Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa

CAPÍTULO 1: RESUMEN EJECUTIVO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0001_Rev.B

Rev.	Fecha	Descripción	Gestiona Consultores				KOLPA
			Realizado	Revisado	C. Documental	Aprobado	Aprobado
A	17/12/2024	Para revisión interna	S. Serna	F. Ccahuancama	-	C. Pozzo	
B	24/12/2024	Para revisión cliente	S. Serna/M. Paredes/Jorge Jesús	F. Ccahuancama	F. Ccahuancama	C. Pozzo	

Para: Compañía Minera Kolpa S.A.

Diciembre 2024

VERSIÓN REV. B

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO 8
1.1. INTRODUCCIÓN 8
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8
1.2.1. Antecedentes 8
1.2.1.1. Nombre del Proyecto 8
1.2.1.2. Derechos o concesiones mineras 8
1.2.2. Propiedad superficial 9
1.2.3. Objetivos 9
1.2.3.1. Objetivo general de proyecto 9
1.2.3.2. Objetivos específicos 9
1.2.4. Localización 9
1.2.5. Área Efectiva 9
1.2.5.1. Área de Actividad Minera 10
1.2.5.2. Área de Uso Minero 14
1.2.6. Áreas de influencia ambiental y social 15
1.2.6.1. Áreas de influencia ambiental 15
1.2.6.2. Áreas de influencia social 16
1.2.7. Cronograma del proyecto y monto estimado de inversión 16
1.2.7.1. Etapa de construcción 16
1.2.7.2. Etapa de operación 16
1.2.7.3. Cierre y Post cierre 17
1.2.8. Descripción de la etapa de construcción/habilitación y operación 17
1.2.8.1. Componentes Mineros 17
1.2.8.2. Residuos por generar 21
1.2.8.3. Demanda de agua 23
1.2.8.4. Insumos, maquinarias y equipos 24
1.2.8.5. Actividades de transporte 25
1.2.8.6. Fuerza Laboral 25
1.2.8.7. Fuente de abastecimiento de energía 26

1.2.9. Cierre y Post cierre 26

1.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO 26

1.3.1. Descripción del Ambiente Físico 26

1.3.1.1. Clima y meteorología 26

1.3.1.2. Topografía 27

1.3.1.3. Geomorfología 27

1.3.1.4. Geología Regional 27

1.3.1.5. Hidrografía e Hidrología 28

1.3.1.6. Hidrogeología 29

1.3.1.7. Suelos 29

1.3.1.8. Calidad de Suelo 31

1.3.1.9. Calidad de Aire 31

1.3.1.10. Calidad de Ruido Ambiental 32

1.3.1.11. Calidad de Agua Superficial 33

1.3.2. Ambiente Biológico 33

1.3.2.1. Zonas de vida 34

1.3.2.2. Unidades de vegetación 34

1.3.2.3. Estaciones de muestreo 34

1.3.2.4. Flora 35

1.3.2.5. Fauna 36

1.3.2.6. Evaluación hidrobiológica 38

1.3.2.7. Áreas Naturales Protegidas 39

1.3.2.8. Ecosistemas frágiles 39

1.3.3. Ambiente socio económico y cultural 39

1.3.3.1 Objetivo 39

1.3.3.2 Descripción de la metodología 39

1.3.3.3 Información primaria 39

1.3.3.4 Información secundaria 40

1.3.3.5 Determinación del área de influencia social 41

1.3.3.6 Descripción del área de influencia social directa 42

1.3.3.7 Descripción del área de influencia social indirecta 53

1.4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA 59
1.4.1. Objetivos 59
1.4.2. Determinación del Área de Influencia Social (AIS) 59
1.4.3. Mecanismos de Participación Ciudadana previo a la etapa de presentación de la DIA 60
1.4.4. Mecanismos de Participación Ciudadana durante la ejecución del proyecto 61
1.4.5. Grupos Sociales 61
1.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 61
1.5.1. Elaboración de matriz de interacciones 65
1.5.2. Identificación de actividades del proyecto que origina impactos potenciales 65
1.5.3. Identificación de componentes ambientales o sociales potencialmente impactados .. 68
1.5.4. Condiciones de categorización de proyecto 69
1.5.5. Aspectos ambientales vinculados a riesgos 70
1.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 70
1.6.1. Medidas de Manejo Ambiental 71
1.6.2. Plan de vigilancia ambiental 78
1.6.2.1. Agua superficial 78
1.6.2.2. Aire 79
1.6.2.3. Suelo 80
1.6.2.4. Ruido Ambiental 80
1.6.2.5. Monitoreo biológico 81
1.6.2.6. Monitoreo hidrobiológico 81
1.6.2.7. Monitoreo del medio social, económico y cultural 82
1.6.3. Plan de minimización y manejo de residuos sólidos 84
1.6.3.1. Residuos No Peligrosos 84
1.6.3.2. Residuos Peligrosos 84
1.6.4. Plan de contingencias 85
1.6.5. Plan de comunicaciones con la comunidad campesina y/o anexos del área de influencia del proyecto de exploración 85
1.6.5.1. Objetivos 85
1.6.5.2. Lineamientos de responsabilidad social de Minera Kolpa 86
1.6.5.3. Protocolo de relacionamiento 86
1.6.5.4. Programa de empleo local 86

1.6.5.5. Programa de comunicaciones 87
1.6.5.6. Oficina de Información Permanente 87
1.6.5.7. Programa de compra de bienes y servicios 88
1.6.5.8. Programa de apoyo social 88
1.6.6. Plan de cierre y post cierre 91
1.6.6.1. Cierre Temporal 91
1.6.6.2. Cierre progresivo 91
1.6.6.3. Cierre final 93
1.6.6.4. Post Cierre 93
1.7. EMPRESA CONSULTORA 94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1- 1: Datos del derecho minero 8
Tabla N° 1- 2: Áreas efectivas del Proyecto 9
Tabla N° 1- 3: Áreas de Actividad Minera del Proyecto 10
Tabla N° 1- 4: Áreas de Uso Minero 14
Tabla N° 1- 5: Tiempo de ejecución de actividades de construcción 16
Tabla N° 1- 6: Tiempo de ejecución de actividades de construcción 16
Tabla N° 1- 7: Tiempo de ejecución de actividades de Cierre y Post cierre 17
Tabla N° 1- 8: Plataformas de perforación a realizar 18
Tabla N° 1- 9: Plataformas de perforación a realizar 21
Tabla N° 1- 10: Volumen de residuos sólidos domésticos 21
Tabla N° 1- 11: Volumen de residuos sólidos industriales no peligrosos 22
Tabla N° 1- 12: Volumen de residuos sólidos industriales no peligrosos -por etapa del Proyecto 22
Tabla N° 1- 13: Tasa de generación de Residuos Sólidos Peligrosos 23
Tabla N° 1- 14: Consumo de aditivos de perforación 24
Tabla N° 1- 15: Requerimiento total de combustible, aceites y grasas 24
Tabla N° 1- 16: Maquinaria, equipos y materiales requeridos 24
Tabla N° 1- 17: Requerimiento de personal por etapa y origen 25
Tabla N° 1- 18. Tipos de Suelos 29
Tabla N° 1- 19. Capacidad de Uso Mayor de Tierras. 30

Tabla N° 1- 20. Uso Actual de Suelo 31
Tabla N° 1- 21. Ubicación de las Estaciones para Calidad de Suelo 31
Tabla N° 1- 22. Ubicación de las Estaciones para Calidad de Aire 32
Tabla N° 1- 23. Ubicación de las Estaciones para Calidad de Ruido 32
Tabla N° 1- 24: Ubicación de las Estaciones para Calidad de Agua Superficial 33
Tabla N° 1- 25. Ubicación de estaciones de muestreo de flora y fauna terrestre 34
Tabla N° 1- 26. Ubicación de estaciones de muestreo de flora y fauna acuática 35
Tabla N° 1- 27: Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información primaria aplicados 40
Tabla N° 1- 28: Principales variables identificadas 40
Tabla N° 1- 29: Principales variables identificadas 42
Tabla N° 1- 30: Población por sexo en el AISD 43
Tabla N° 1- 31: Población por grupos de edad 44
Tabla N° 1- 32: Características de las II.EE del AISD 47
Tabla N° 1- 33: Autoridades políticas de las localidades del AISD- Estructura Organizacional de la C.C. Huachocolpa 51
Tabla N° 1- 34: Población por sexo en el AISI 53
Tabla N° 1- 35. Población por grupo de edad 53
Tabla N° 1- 36. Características de las II.EE del AISI 55
Tabla N° 1- 37. Autoridades políticas de las localidades del AISI: Estructura Organizacional de los anexos de la C.C. Huachocolpa 58
Tabla N° 1- 38. Autoridades políticas de las localidades del AISI: Estructura Organizacional de los anexos de la C.C. Huachocolpa 60
Tabla N° 1- 39. Mecanismos de Participación Ciudadana 60
Tabla N° 1- 40: Valoración de Atributos de Impactos Ambientales 62
Tabla N° 1- 41: Valoración de Atributos de Impactos Ambientales. 65
Tabla N° 1- 42: Actividades y aspectos ambientales y sociales 65
Tabla N° 1- 43: Componentes y factores ambientales 68
Tabla N° 1- 44: Matriz de resultados de la evaluación ambiental de impactos - Etapa de Construcción 68
Tabla N° 1- 45: Matriz de resultados de la evaluación ambiental de impactos - Etapa de Operación 69
Tabla N° 1- 46: Matriz de resultados de la evaluación ambiental de impactos - Etapa de Cierre 69
Tabla N° 1- 47: Medidas de manejo ambiental del impacto "Alteración de la calidad de aire por material particulado y gases" 71
Tabla N° 1- 48: Medidas de manejo ambiental del impacto "Incremento de ruido ambiental " 71
Tabla N° 1- 49: Medidas de manejo ambiental del impacto "Deterioro de la calidad del agua superficial " 72

Tabla N° 1- 50: Medidas de manejo ambiental del impacto "Potencial afectación de disponibilidad hídrica" 73

Tabla N° 1- 51: Medidas de manejo ambiental del riesgo "Deterioro de calidad del agua subterránea" 74

Tabla N° 1- 52: Medidas de manejo ambiental del riesgo "Alteración de la calidad del suelo " 74

Tabla N° 1- 53: Medidas de manejo ambiental del impacto "Alteración de la capacidad de uso del suelo" 74

Tabla N° 1- 54: Medidas de manejo ambiental del impacto "Pérdida de flora, afectación de hábitats para fauna silvestre y perturbación de la fauna silvestre" 75

Tabla N° 1- 55: Medidas de manejo ambiental del impacto "Manejo y disposición de lodos de perforación" 77

Tabla N° 1- 56: Medidas de manejo ambiental del impacto "Manejo y disposición final de aguas residuales domésticas e industriales " 78

Tabla N° 1- 57: Puntos de seguimiento y control del agua superficial 79

Tabla N° 1- 58: Puntos de seguimiento y control de la calidad de aire 79

Tabla N° 1- 59: Puntos de seguimiento y control de la calidad de suelo 80

Tabla N° 1- 60: Puntos de seguimiento y control de los niveles de ruido 80

Tabla N° 1- 61: Puntos de seguimiento y control de flora y fauna 81

Tabla N° 1- 62: Puntos de seguimiento y control de comunidades hidrobiológicas 82

Tabla N° 1- 63: Actividades, metas, indicadores y medios de verificación que permitirán la medición del desempeño de los programas sociales 83

Tabla N° 1- 64: Resumen de los programas y actividades propuestas 89

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. INTRODUCCIÓN

La Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa, en adelante "el proyecto" o "DIA", consiste en la ejecución de perforaciones del tipo diamantina, para identificar cuerpos o áreas mineralizadas que sean económicamente factibles de explotar.

Para la exploración se contará con sondajes diamantinos distribuidos en dieciocho (18) plataformas, con una profundidad promedio de sondaje de 500 m. además de la construcción de accesos proyectados.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1. Antecedentes

1.2.1.1. Nombre del Proyecto

Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa

1.2.1.2. Derechos o concesiones mineras

Las actividades y componentes que se proponen como parte del Proyecto se encuentran emplazados en doce (12) concesiones mineras las cuales son propiedad de Kolpa. Más detalle de sus características se detallan a continuación:

Tabla N° 1- 1: Datos del derecho minero

Nº	Concesiones	Código	Titular	Extensión (ha)
1	MILLUPATA 26	010276312	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	100
2	Pia	010130809	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	22.28
3	Gladys Segunda	010595007	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	100
4	Ultima Hora Nº 4	06006607X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	190
5	Pepito 95	010424295	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	800
6	Caudalosa Octava	06004117X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	105
7	Rublo Primero	010595107	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	200
8	Demasia Rublo	06008394X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	90.73
9	Millupata 10	010254196	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	100
10	Rublo	06006510X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	128
11	Acumulación Patara 2007	010000507L	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	1117.35
12	Coricancha 6	010046710	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	1000

Fuente: Minera Kolpa S.A.

1.2.2. Propiedad superficial

El área efectiva propuesta definida para el Proyecto, se emplaza en propiedad superficial de la Comunidad Campesina Huachocolpa.

1.2.3. Objetivos

1.2.3.1. Objetivo general de proyecto

El Proyecto tiene como objetivo identificar la ocurrencia de mineralización económicamente factible de explotar, en su área efectiva.

1.2.3.2. Objetivos específicos

Para lograr el objetivo del proyecto, se requerirá el desarrollo de las siguientes actividades:

- Construcción de hasta 18 plataformas de perforación exploratoria.
- Implementación de cincuenta y un (51) sondajes de perforación, con hasta tres (03) sondajes por cada plataforma, con una perforación media de 500 m por sondaje e instalación de piezómetros hidrogeológicos en 12 sondajes.
- Habilitación de instalaciones auxiliares (1 DMO, 6 DMI)
- Construcción de 11 458.44 m de accesos proyectados y rehabilitación de 679.68 m de accesos existentes.

1.2.4. Localización

El área del Proyecto de exploración, políticamente, se ubica en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica; sobre el terreno superficial de la Comunidad Campesina Huachocolpa.

1.2.5. Área Efectiva

El área efectiva propuesta ha sido definida considerando la ubicación del total de los componentes propuestos, tanto principales (plataformas de perforación) como auxiliares (accesos, DMO, DMI).

El Proyecto comprende ocho (8) áreas efectivas, las cuales tienen una extensión total de 274.51 ha, las que a su vez se encuentran conformadas por nueve (9) áreas de actividad minera y tres (3) áreas de uso minero. En la siguiente tabla se presenta la extensión que ocupará cada una de las áreas efectivas:

Tabla N° 1- 2: Áreas efectivas del Proyecto

Área efectiva	Extensión (Has.)
Área efectiva 1	19.96
Área efectiva 2	17.19
Área efectiva 3	6.91
Área efectiva 4	130.64
Área efectiva 5	2.30
Área efectiva 6	83.47
Área efectiva 7	10.12

Área efectiva	Extensión (Has.)
Área efectiva 8	3.92
Total	**274.51**

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.5.1. Área de Actividad Minera

Se delimitó nueve (09) áreas de actividad minera para el presente proyecto, los que en suma representan un total de 244.57 ha, estas áreas han sido definidas teniendo en cuenta el área donde se desarrollarán las actividades de exploración minera propiamente dichas dentro del área efectiva.

Se aclara que:

- el área de actividad minera 1, 2 y 3 corresponde a la misma área efectiva 1, 2 y 3 respectivamente;
- mientras que el área de actividad minera 4, 5 y 6 se encuentran dentro del área efectiva 4; y
- el área de actividad minera 7, 8 y 9 corresponde a la misma área efectiva 6, 7 y 8, respectivamente.

Tabla N° 1- 3: Áreas de Actividad Minera del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
Área de Actividad Minera 1						
1	500740.47	8,555,270.97	11	500225.69	8,555,381.63	19.96
2	500777.35	8,555,381.76	12	500183.37	8,555,378.54	
3	500623.46	8,555,437.37	13	500191.92	8,555,250.15	
4	500595.53	8,555,446.02	14	500678.58	8,554,939.45	
5	500543.05	8,555,441.60	15	500732.97	8,554,951.87	
6	500519.49	8,555,459.40	16	500756.57	8,555,004.27	
7	500490.24	8,555,467.10	17	500776.16	8,555,072.08	
8	500445.91	8,555,471.43	18	500758.38	8,555,164.89	
9	500366.33	8,555,426.09	19	500740.47	8,555,270.97	
10	500287.34	8,555,393.42				
Área de Actividad Minera 2						
1	500046.81	8,553,845.24	10	499779.98	8,553,407.45	17.19
2	500003.03	8,553,956.44	11	499852.21	8,553,504.33	
3	499738.07	8,553,872.79	12	499924.93	8,553,551.89	
4	499939.53	8,553,605.24	13	499957.83	8,553,552.22	
5	499734.35	8,553,528.86	14	500000.05	8,553,534.43	
6	499498.95	8,553,689.23	15	500060.03	8,553,599.06	
7	499336.67	8,553,629.95	16	500079.60	8,553,644.14	
8	499694.87	8,553,286.99	17	500046.81	8,553,845.24	
9	499742.28	8,553,349.47				
Área de Actividad Minera 3						
1	500594.61	8,553,280.44	5	500184.38	8,553,344.92	6.91
2	500247.23	8,553,395.79	6	500208.37	8,553,305.14	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
3	500222.75	8,553,400.29	7	500429.31	8,553,041.28	
4	500193.00	8,553,372.93	8	500594.61	8,553,280.44	
Área de Actividad Minera 4						
1	502763.01	8552027.64	49	503493.45	8552442.11	72.55
2	502860.57	8551935.33	50	503442.89	8552475.73	
3	502755.72	8551867.31	51	503434.49	8552540.50	
4	502627.17	8551994.65	52	503488.33	8552543.04	
5	502515.02	8552127.63	53	503527.45	8552558.29	
6	502105.96	8552162.31	54	503553.76	8552580.75	
7	501975.37	8552229.22	55	503602.10	8552585.62	
8	502029.04	8552358.39	56	503722.18	8552628.22	
9	502176.52	8552311.02	57	503823.36	8552736.28	
10	502221.04	8552318.49	58	503925.03	8552831.64	
11	502245.11	8552343.05	59	504083.38	8552912.19	
12	502337.84	8552349.33	60	504187.77	8552877.29	
13	502369.98	8552386.35	61	504212.19	8552886.89	
14	502362.10	8552430.19	62	504232.04	8552897.43	
15	502348.39	8552456.19	63	504243.24	8552912.26	
16	502351.65	8552470.90	64	504249.68	8552935.40	
17	502408.94	8552530.55	65	504252.57	8552968.39	
18	502470.96	8552550.72	66	504229.75	8552999.02	
19	502483.17	8552451.20	67	504207.22	8553023.91	
20	502511.08	8552417.58	68	504225.62	8553044.58	
21	502562.56	8552396.97	69	504238.28	8553072.20	
22	502720.95	8552427.65	70	504268.67	8553081.30	
23	502761.21	8552399.52	71	504361.45	8553013.97	
24	502733.46	8552364.22	72	504337.62	8552827.67	
25	502656.31	8552290.91	73	504477.67	8552704.99	
26	502627.07	8552232.06	74	504395.85	8552630.08	
27	502648.77	8552196.13	75	504195.79	8552589.81	
28	502722.98	8552188.70	76	504169.35	8552525.40	
29	503113.84	8552282.34	77	504104.17	8552455.96	
30	503102.94	8552303.71	78	504021.34	8552362.37	
31	503114.30	8552328.66	79	503970.34	8552281.50	
32	503120.11	8552362.28	80	503940.11	8552204.03	
33	503151.71	8552390.03	81	503819.99	8552211.61	
34	503173.32	8552428.07	82	503647.96	8552255.05	
35	503192.11	8552487.65	83	503541.83	8551991.92	
36	503237.77	8552530.75	84	503403.72	8551982.35	
37	503321.08	8552458.21	85	503404.81	8552144.06	
38	503305.35	8552313.17	86	503319.09	8552125.01	
39	503350.99	8552253.25	87	503304.35	8552137.94	
40	503395.03	8552231.64	88	503292.91	8552164.73	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
41	503421.00	8552235.74	89	503226.46	8552239.53	
42	503430.44	8552239.87	90	503191.11	8552256.27	
43	503440.73	8552247.19	91	503164.99	8552256.85	
44	503450.12	8552255.40	92	503101.44	8552241.69	
45	503460.45	8552269.15	93	503080.09	8552224.54	
46	503491.15	8552302.35	94	502648.01	8552136.45	
47	503528.37	8552378.38	95	502693.15	8552093.74	
48	503520.28	8552405.69	96	502763.01	8552027.64	
Área de Actividad Minera 5						
1	501613.41	8552571.54	11	501097.93	8552737.18	
2	501777.61	8552689.55	12	500957.96	8552741.25	
3	501782.25	8552716.66	13	501003.00	8552524.92	
4	501884.59	8552874.52	14	501154.24	8552458.45	
5	501636.35	8552725.58	15	501164.70	8552414.20	22.71
6	501502.88	8552585.09	16	501134.66	8552308.67	
7	501396.20	8552534.23	17	501325.02	8552280.34	
8	501380.45	8552647.27	18	501395.83	8552356.40	
9	501378.52	8552881.09	19	501613.41	8552571.54	
10	501271.87	8552857.80				
Área de Actividad Minera 6						
1	503070.70	8553243.13	8	502810.97	8553349.74	
2	503011.25	8553183.59	9	502788.76	8553397.95	
3	502960.98	8553122.29	10	502692.38	8553417.96	
4	502928.64	8553204.53	11	502796.56	8553551.36	7.74
5	502920.38	8553244.51	12	502869.61	8553666.33	
6	502888.78	8553296.11	13	503070.70	8553243.13	
7	502865.12	8553317.71				
Área de Actividad Minera 7						
1	505055.80	8554419.96	17	504934.78	8555136.84	
2	504633.24	8554246.44	18	505142.48	8555311.95	
3	504463.23	8554525.20	19	505207.04	8555682.98	
4	504711.19	8554792.55	20	505040.40	8555759.60	
5	504921.54	8554755.30	21	504805.49	8555693.62	
6	505062.46	8554619.24	22	504682.79	8555490.02	
7	505135.65	8554650.33	23	504611.42	8555285.69	
8	505223.81	8554696.71	24	504472.52	8554798.44	83.47
9	505311.36	8554777.13	25	504202.21	8554364.46	
10	505246.29	8554935.02	26	504256.87	8554144.95	
11	505117.59	8554871.50	27	504391.74	8554063.10	
12	505026.54	8554899.95	28	504508.04	8554029.15	
13	504946.94	8554882.12	29	504617.20	8553983.29	
14	504782.27	8554853.71	30	504779.26	8553935.75	
15	504672.89	8554875.33	31	505086.60	8553881.13	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
16	504737.73	8555084.52	32	505055.80	8554419.96	
Área de Actividad Minera 8						
1	506379.87	8555622.51	29	506492.91	8554079.44	10.12
2	506338.76	8555625.32	30	506530.14	8554027.43	
3	506266.38	8555641.79	31	506550.57	8554031.76	
4	506276.81	8555540.94	32	506537.85	8554088.53	
5	506313.48	8555438.62	33	506522.56	8554133.87	
6	506318.60	8555429.55	34	506549.00	8554218.84	
7	506312.07	8555397.97	35	506575.56	8554295.10	
8	506278.21	8555341.87	36	506665.43	8554389.57	
9	506297.92	8555262.78	37	506446.99	8554702.42	
10	506386.36	8555138.64	38	506409.77	8554769.35	
11	506318.43	8555086.17	39	506401.34	8554837.16	
12	506353.29	8555038.25	40	506402.26	8554865.70	
13	506363.08	8555006.94	41	506402.81	8554980.77	
14	506364.06	8554966.38	42	506392.92	8555040.95	
15	506357.88	8554934.49	43	506417.22	8555098.89	
16	506358.31	8554885.12	44	506427.47	8555112.86	
17	506362.98	8554832.20	45	506420.75	8555139.67	
18	506348.33	8554758.30	46	506407.97	8555158.53	
19	506408.11	8554634.94	47	506390.42	8555168.09	
20	506401.84	8554565.38	48	506356.56	8555205.77	
21	506519.37	8554505.33	49	506322.75	8555268.22	
22	506566.58	8554458.05	50	506300.20	8555338.62	
23	506586.31	8554419.58	51	506328.42	8555388.59	
24	506588.36	8554387.63	52	506345.56	8555414.35	
25	506558.43	8554336.99	53	506373.94	8555420.89	
26	506536.59	8554315.08	54	506467.46	8555415.97	
27	506505.60	8554224.06	55	506379.87	8555622.51	
28	506484.60	8554129.61				
Área de Actividad Minera 9						
1	506691.05	8556341.26	9	506448.92	8556227.34	3.92
2	506590.42	8556358.05	10	506449.03	8556210.43	
3	506448.10	8556319.20	11	506457.28	8556196.95	
4	506383.31	8556354.47	12	506461.78	8556192.00	
5	506379.04	8556350.58	13	506490.49	8556182.42	
6	506389.43	8556331.32	14	506566.28	8556187.08	
7	506432.98	8556271.32	15	506657.44	8556168.65	
8	506442.07	8556254.79	16	506691.05	8556341.26	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.5.2. Área de Uso Minero

Se delimitó tres (03) áreas de uso minero en el proyecto, que en suma representan un total de 29.94 ha, estas áreas han sido definidas teniendo en cuenta el área donde se desarrollarán solo actividades auxiliares dentro del área efectiva.

Se aclara que:

- el área de uso minero 1 y 2 se encuentran dentro del área efectiva 4; y
- el área de uso minero 3 corresponde a la misma área efectiva 5.

Tabla N° 1- 4: Áreas de Uso Minero

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
Área de Uso Minero 1					
1	501777.61	8552689.55	23	502692.38	8553417.96
2	501765.46	8552605.39	24	502796.56	8553551.36
3	501771.86	8552506.68	25	502869.61	8553666.33
4	501884.84	8552327.15	26	502778.29	8553766.51
5	501975.37	8552229.22	27	502695.77	8553863.91
6	502029.04	8552358.39	28	502770.59	8553962.33
7	501867.89	8552469.77	29	502821.85	8554029.68
8	501831.87	8552535.83	30	502853.54	8554065.36
9	501820.17	8552588.92	31	502879.44	8554100.27
10	501899.98	8552730.99	32	502877.17	8554120.50
11	501960.35	8552807.93	33	502854.66	8554106.25
12	502005.95	8552960.72	34	502694.28	8553921.12
13	502068.89	8553024.76	35	502646.02	8553862.48
14	502219.72	8553180.02	36	502639.41	8553786.90
15	502247.97	8553212.27	37	502614.42	8553587.04
16	502282.18	8553222.56	38	502524.56	8553425.59
17	502341.85	8553223.81	39	502371.82	8553312.35
18	502402.39	8553218.86	40	502200.43	8553238.55
19	502434.84	8553175.47	41	501950.81	8553044.51
20	502550.99	8553190.97	42	501884.59	8552874.52
21	502648.70	8553358.97	43	501782.25	8552716.66
22	502692.38	8553417.96	44	501777.61	8552689.55
Área de Uso Minero 2					
1	503254.06	8552062.98	12	503249.05	8552083.06
2	503296.34	8552091.40	13	503238.76	8552080.99
3	503319.09	8552125.01	14	503225.26	8552080.45
4	503304.35	8552137.94	15	503145.75	8552090.64
5	503294.75	8552128.40	16	503059.51	8552088.28
6	503289.06	8552112.88	17	502693.15	8552093.74
7	503282.49	8552102.74	18	502763.01	8552027.64
8	503277.59	8552097.31	19	502804.62	8552027.18
9	503270.96	8552092.23	20	502954.57	8552010.47

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
10	503266.54	8552089.22	21	503089.46	8552026.40
11	503259.39	8552086.25	22	503254.06	8552062.98
Área de Uso Minero 3					
1	503501.45	8554403.48	12	503229.00	8554197.37
2	503559.71	8554525.18	13	503185.63	8554190.56
3	503542.65	8554526.74	14	503179.21	8554134.88
4	503474.89	8554434.88	15	503240.88	8554163.55
5	503382.16	8554410.36	16	503320.35	8554157.54
6	503343.19	8554353.44	17	503401.42	8554189.74
7	503331.67	8554301.45	18	503433.85	8554231.66
8	503365.54	8554241.10	19	503388.71	8554272.22
9	503380.67	8554217.39	20	503359.59	8554331.74
10	503333.41	8554196.98	21	503402.09	8554376.61
11	503229.77	8554197.49	22	503501.45	8554403.48

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.6. Áreas de influencia ambiental y social

1.2.6.1. Áreas de influencia ambiental

Área de Influencia Ambiental Directa: El área de influencia ambiental directa (AIAD), comprende las áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto (componentes del Proyecto) y las áreas aledañas donde se podrían manifestar los potenciales impactos ambientales directos (negativos y positivos) que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto.

Los criterios para considerar para la determinación del área de influencia ambiental directa son:

- Área de emplazamiento proyectado para los componentes (plataformas, accesos, etc.).
- Topografía del área en la que se desarrollará el Proyecto.
- Alcance probable de los efectos ambientales sobre elementos ambientales tales como, calidad de aire, nivel de ruido, calidad del agua, así como fauna silvestre, durante las etapas del Proyecto
- Dirección predominante del viento y su magnitud.
- El área de influencia ambiental directa comprende un área total de **897.55 Ha.**

Área de Influencia Ambiental Indirecta:

Área de Influencia Indirecta comprende los espacios localizados fuera del área de influencia directa, el cual se establece en base a los impactos ambientales indirectos de los componentes identificados y definidos en el área de estudio del Proyecto, durante el ciclo de vida de la útil y los impactos sociales relacionadas a estas áreas.

Los criterios para la determinación del área de influencia ambiental indirecta (AIAI), son:

a. Topografía del área en donde se desarrollará el Proyecto, la cual constituye un límite natural.
b. Puntos más elevados siguiendo la fisiografía del área.
c. Dirección predominante del viento y su magnitud.

d. Alcance probable de los efectos indirectos sobre los componentes ambientales: aire, ruido, agua, suelo y ecosistemas.

El área de influencia ambiental indirecta comprende un área total de **3 075.90 Ha.**

1.2.6.2. Áreas de influencia social

Área de Influencia Social Directa:

Comprende el área socio ambiental por los posibles impactos que se generen a partir del desarrollo del Proyecto.

El área de influencia social directa comprende un área total de **17 616.90** Ha.

Área de Influencia Social Indirecta:

El área de influencia social directa comprende un área total de **12 320.98 Ha.**

1.2.7. Cronograma del proyecto y monto estimado de inversión

1.2.7.1. Etapa de construcción

Tabla N° 1- 5: Tiempo de ejecución de actividades de construcción

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
1	Transporte y Movilización de equipos	19 meses
2	Acondicionamiento de accesos existentes	
3	Habilitación de los accesos proyectados	
4	Habilitación de canales de escorrentía y pozas de sedimentación	
5	Habilitación de plataformas de perforación (incluye pozas de lodos y recirculación)	
6	Habilitación de DMO y DMIs	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.7.2. Etapa de operación

Tabla N° 1- 6: Tiempo de ejecución de actividades de construcción

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
1	Traslado e instalación de perforadoras	18 meses
2	Desarrollo de la Perforación (sondajes y piezómetros)	
3	Traslado de testigos	
4	Manejo de aguas (Recirculación y descargas de aguas de no contacto)	
5	Riego de accesos proyectados	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.7.3. Cierre y Post cierre

Tabla N° 1- 7: Tiempo de ejecución de actividades de Cierre y Post cierre

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
Cierre Progresivo		
1	Obturación de sondajes	18 meses
2	Retiro de equipos y maquinarias	3 meses
3	Cierre de plataformas de perforación (Incluye las pozas de lodos y recirculación)	
4	Cierre de accesos, DMIs, DMO (incluye cunetas)	
5	Rehabilitación de áreas disturbadas	
Post Cierre		
6	Monitoreo Post-Cierre: - Mantenimiento de las áreas cerradas - Monitoreo de la estabilidad física - Monitoreo de calidad de agua - Monitoreo de calidad de suelo	2 meses
	- Monitoreo de las áreas revegetadas y aplicación de medidas correctivas (*)	5 meses
(*) La aplicación de medidas correctivas se realizará siempre cuando e índice de supervivencia de las plantas revegetadas sea menor al 51%		

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.8. Descripción de la etapa de construcción/habilitación y operación

1.2.8.1. Componentes Mineros

De los componentes a implementar, los componentes principales corresponden a las plataformas de perforación y las Pozas de lodos y/o recirculación, las cuales se detallan a continuación.

El Proyecto comprende la ejecución de dieciocho (18) plataformas de perforación para la ejecución de cincuenta y un (51) sondajes o perforaciones con profundidad de 500 m por cada sondaje, dando un total de 25,500.00 m perforados. Estos sondajes se realizan con el objetivo de obtener la información geológica sobre el yacimiento explorado.

Se debe aclarar que en doce (12) de las plataformas de perforación, una vez culminada la perforación de los sondajes de exploración, se habilitará un piezómetro vertical por cada una, de 50 m de profundidad, ello implica la perforación de 600 m en total por los 12 piezómetros.

Plataformas de exploración:

Tendrán dimensiones de 12x12, a continuación, se muestra los componentes del Proyecto.

Tabla N° 1- 8: Plataformas de perforación a realizar

N°	ID de plataforma	Sondaje	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Longitud (m)	Inclinación (°)	Azimut (°)	Distancia a Cuerpos de Agua*	
			Este (m)	Norte (m)					Cuerpo de Agua	Distancia (m)
1	PLT-10	SFR-01	499699	8553339	4570	500	-45	324	Bofedal	81.22
2		SFR-02	499699	8553339	4570	500	-87	146	Bofedal	81.22
3	PLT-11	SPD-01	500033	8553597	4530	500	-45	321	Río	124.44
4		SPD-02	500033	8553597	4530	500	-67	360	Río	124.44
5	PLT-17	PTE-01	506431	8554643	4240	500	-47	138	Bofedal	131.12
6		PTE-02	506431	8554643	4240	500	-78	167	Bofedal	131.12
7		PTE-03	506431	8554643	4240	500	-81	196	Bofedal	131.12
8	PLT-18	PTE-04	506411	8555118	4220	500	-89	138	Bofedal	60.96
9		PTE-05	506411	8555118	4220	500	-79	215	Bofedal	60.96
10		PTE-06	506411	8555118	4220	500	-79	250	Bofedal	60.96
11	PLT-19	CEN-01	501317	8552343	4970	500	-45	321	Bofedal	219.96
12		CEN-02	501317	8552343	4970	500	-45	360	Bofedal	219.96
13		CEN-03	501317	8552343	4970	500	-71	280	Bofedal	219.96
14	PLT-20	CEN-04	502891	8553400	4775	500	-62	138	Bofedal	140.83
15		CEN-05	502891	8553400	4775	500	-56	165	Bofedal	140.83
16		CEN-06	502891	8553400	4775	500	-80	192	Bofedal	140.83
17	PLT-26	BIE-01	500227	8553367	4535	500	-45	106	Quebrada	107.67
18		BIE-02	500227	8553367	4535	500	-45	146	Quebrada	107.67
19		BIE-03	500227	8553367	4535	500	-83	196	Quebrada	107.67
20	PLT-28	GAL-01	500613	8555404	4715	500	-72	107	Quebrada	166.15
21		GAL-02	500613	8555404	4715	500	-72	136	Quebrada	166.15
22		GAL-03	500613	8555404	4715	500	-45	165	Quebrada	166.15
23	PLT-30	CEN-07	502540	8552160	4780	500	-50	40	Bofedal	190.23
24		CEN-08	502540	8552160	4780	500	-45	129	Bofedal	190.23
25		CEN-09	502540	8552160	4780	500	-60	318	Bofedal	190.23

N°	ID de plataforma	Sondaje	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Longitud (m)	Inclinación (°)	Azimut (°)	Distancia a Cuerpos de Agua*	
			Este (m)	Norte (m)					Cuerpo de Agua	Distancia (m)
26	PLT-32	PAT-01	504990	8555283	4600	500	-45	15	Quebrada	309.82
27		PAT-02	504990	8555283	4600	500	-45	353	Quebrada	309.82
28		PAT-03	504990	8555283	4600	500	-45	329	Quebrada	309.82
29	PLT-33	PAT-04	505164	8554701	4470	500	-61	323	Quebrada	85.04
30		PAT-05	505164	8554701	4470	500	-87	143	Quebrada	85.04
31	PLT-34	CEN-10	503182	8552264	4720	500	-77	330	Bofedal	58.36
32		CEN-11	503182	8552264	4720	500	-89	135	Bofedal	58.36
33		CEN-12	503182	8552264	4720	500	-45	260	Bofedal	58.36
34	PLT-35	CEN-13	503557	8552350	4700	500	-63	360	Bofedal	92.09
35		CEN-14	503557	8552350	4700	500	-45	196	Bofedal	92.09
36		CEN-15	503557	8552350	4700	500	-65	330	Bofedal	92.09
37	PLT-36	CEN-16	503883	8552394	4740	500	-45	293	Quebrada	241.95
38		CEN-17	503883	8552394	4740	500	-68	167	Quebrada	241.95
39		CEN-18	503883	8552394	4740	500	-68	196	Quebrada	241.95
40	PLT-37	VIZ-01	504262	8552994	4580	500	-45	162	Bofedal	113.62
41		VIZ-02	504262	8552994	4580	500	-45	190	Bofedal	113.62
42		VIZ-03	504262	8552994	4580	500	-87	280	Bofedal	113.62
43	PLT-38	PAT-07	504945	8553931	4630	500	-45	352	Bofedal	170.31
44		PAT-08	504945	8553931	4630	500	-45	323	Bofedal	170.31
45		PAT-09	504945	8553931	4630	500	-45	294	Bofedal	170.31
46	PLT-39	PTE-07	506347	8555546	4220	500	-73	138	Bofedal	136.12
47		PTE-08	506347	8555546	4220	500	-76	167	Bofedal	136.12
48		PTE-09	506347	8555546	4220	500	-78	196	Bofedal	136.12
49	PLT-40	PTE-10	506457	8556215	4140	500	-68	45	Quebrada	59.52
50		PTE-11	506457	8556215	4140	500	-68	70	Quebrada	59.52
51		PTE-12	506457	8556215	4140	500	-68	95	Quebrada	59.52

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Dentro de cada una de las plataformas de exploración se habilitarán las instalaciones, las cuales se detallan a continuación:

-Almacén temporal de RR. SS

-Tanques de almacenamiento de agua

-Almacén de materiales

-Depósito de combustible e insumos

-Almacén de topsoil

-Máquina de perforación

-Baño químico

Se aclara que, en las plataformas de perforación, durante la etapa operativa se implementarán en total doce (12) Piezómetros hidrogeológicos en los siguientes sondajes: SFR-01, PTE-01, CEN-01, BIE-01, GAL-01, PAT-01, PAT-04, CEN-10, VIZ-01, PAT-07, PTE-07, PTE-10.

Pozas de sedimentación

Se considera la habilitación de dos (2) pozas (una poza para sedimentación de lodos obtenidos de la perforación y otra poza para la recirculación de agua) para cada una de las plataformas propuestas. Por cuanto se tiene previsto la habilitación un total de 36 pozas de sedimentación (18 pozas de lodos y 18 pozas de recirculación). Tendrán una dimensión de 5x5.

Componentes auxiliares

Los componentes auxiliares requeridos para el Proyecto corresponden a accesos proyectados, acceso existente rehabilitado, 6 DMIs y 1 DMO.

- Los 11,458.44m de accesos proyectados, permitirán ingresar los equipos, materiales y personal hacia las plataformas de perforación.
- Asimismo, para el correcto desarrollo del proyecto se estima rehabilitar un tramo de 679.68m de acceso existente.
- Además, se ha considerado la habilitación de 6 DMIs y 1 DMO, componentes auxiliares donde se dispondrá el material excedente obtenido producto de la habilitación de los accesos proyectados.

No se habilitará ningún componente adicional como objetivo del Proyecto; sin embargo, se debe aclarar que, para los requerimientos de hospedaje, alimentación, entre otros; UM Huachocolpa Uno compartirá algunos de sus componentes auxiliares aprobados, los cuales no implican actividades adicionales al Proyecto.

Instalación de piezómetros

Una vez culminada la perforación de sondajes, se instalará un piezómetro vertical de 50 m de profundidad por cada una de las plataformas (sondajes) indicados en la tabla a continuación:

Tabla N° 1- 9: Plataformas de perforación a realizar

ID de plataforma	Piezómetros	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Profundidad (m)	Inclinación (°)	Azimut
		Este (m)	Norte (m)			
PLT-10	Piezómetro 1	499699	8553339	50	-90	0
PLT-17	Piezómetro 2	506431	8554643	50	-90	0
PLT-19	Piezómetro 3	501317	8552343	50	-90	0
PLT-26	Piezómetro 4	500227	8553367	50	-90	0
PLT-28	Piezómetro 5	500613	8555404	50	-90	0
PLT-32	Piezómetro 6	504990	8555283	50	-90	0
PLT-33	Piezómetro 7	505164	8554701	50	-90	0
PLT-34	Piezómetro 8	503182	8552264	50	-90	0
PLT-37	Piezómetro 9	504262	8552994	50	-90	0
PLT-38	Piezómetro 10	504945	8553931	50	-90	0
PLT-39	Piezómetro 11	506347	8555546	50	-90	0
PLT-40	Piezómetro 12	506457	8556215	50	-90	0

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

En total se habilitarán doce (12) piezómetros. Esto con el objetivo de analizar el comportamiento del agua subterránea en dichas plataformas. Posterior a los estudios hidrogeológicos, se procederá a cerrar los sondajes y la plataforma de perforación.

1.2.8.2. Residuos por generar

Residuos sólidos domésticos

Tabla N° 1- 10: Volumen de residuos sólidos domésticos

Residuos a Generar	
Clasificación (D.S. 014-2017-MINAM)[1]	**Residuos No Peligrosos**
(*) Tipo de Residuo	Orgánico
(*) Residuos	-
Volumen Per Cápita (m^3/hab/día)	0.00
Volumen (m^3)	0.00
Unidades de Peso (kg)	Kilogramo
Generación Percápita por persona	0.0 kg
Peso	0.0
Frecuencia	-
Generación Total	
Periodo	-
Peso (kg)	0.0 kg en un mes

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

[1] Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos"

Residuos industriales no peligrosos

Tabla N° 1- 11: Volumen de residuos sólidos industriales no peligrosos

Residuos a Generar	
Clasificación (D.S. 014-2017-MINAM)[2]	**Residuos No Peligrosos**
Código de Residuo	
(*) Tipo de Residuo	B1 y B3
(*) Residuos	B1.1, B3.1, B3.2
Volumen Per Cápita (m^3/hab/día)	0.000586
Volumen mensual (m^3)	0.28128
Unidades de peso	Kilogramo
Peso per cápita (kg)	0.0233
Frecuencia	Diario
Peso mensual (kg)	11.18
Total del proyecto (volumen)	3.37
Peso total del Proyecto (Kg)	134.0

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Tabla N° 1- 12: Volumen de residuos sólidos industriales no peligrosos -por etapa del Proyecto

Residuos a Generar			
Residuos sólidos no peligrosos	**Etapa de construcción - Peso (Kg)**	**Etapa de operación – Peso (Kg)**	**Etapa de cierre – Peso (Kg)**
Bolsas o empaques de plástico	2.0	10.0	15.0
Bolsas de aditivos	-	5.0	-
Materiales de embalaje	-	5.0	10.0
Jebes	-	5.0	2.0
Trozos de manguera	-	4.0	10.0
Cartones	-	5.0	5.0
Envases de plástico (no contaminados con hidrocarburos y/o aceites)	1.0	-	-
Latas (no contaminados con hidrocarburos y/o aceites)	1.0	5.0	-
Herramientas manuales en desuso o rotas	5.0	10.0	-
Chatarra (no contaminada)	-		5.0
Alambre, tornillos, clavos	2.0	2.0	
Maderas	-	5.0	10.0
Carteles de señalética de plástico	-	5.0	5.0
Peso parcial (Kg)	11.0	61.0	62.0
Peso total del proyecto (kg)	**134.0**		

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

[2] Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos"

Residuos industriales peligrosos

Tabla N° 1- 13: Tasa de generación de Residuos Sólidos Peligrosos

Residuos A Generar	
Clasificación (D.S. 014-2017-MINAM)	**Residuos Peligrosos**
Código de Residuo	
(*) Tipo de Residuo	A4
(*) Residuos	A4.6
Volumen (m^3/hab/día)	0.000486
Unidades de Peso (Kg)	Kilogramo
Volumen (m^3)	8.31
Peso per cápita (Kg)	0.0404
Frecuencia	Diario
Volumen total del Proyecto (m^3)	8.31
Peso total del Proyecto (Kg)	186.65
Manejo de RR. SS Peligrosos	
Almacenaje Temporal (Tm/Mes)	0.012
Comercialización (Tm/Mes)	_
Reaprovechamiento (Tm/Mes)	_
Minimización (Tm/Mes)	_
Cantidad Total (Tm/Mes)	0.012
Marcar Según El Caso	EO-RS
Tratamiento de Residuos Peligrosos	
Cantidad Total (Tm/Mes)	---
Tipo de tratamiento	
Observaciones	Ninguna
Transporte, Disposición Final y Tratamiento	EO-RS

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A.

Generación de Residuos Líquidos

En el área del Proyecto, no se generará residuos líquidos peligrosos, debido a que los equipos y otras movilidades realizaran su mantenimiento antes de su traslado al Proyecto y de requerirse se trasladará a un taller autorizados en la ciudad más cercana.

1.2.8.3. Demanda de agua

Para satisfacer las demandas de agua para riego y perforación (uso industrial), esta será captada por medio de camión cisterna en tres (03) Puntos de Captación de Agua industrial, definidos por el Proyecto.

De acuerdo con el área efectiva definida para el Proyecto, se harán uso de tres (3) puntos de captación, que brinden el agua para uso industrial requerido para el desarrollo del proyecto; dos (2) de ellos, corresponden a Puntos de Captación Autorizados por el ANA para la UM Huachocolpa Uno, mientras que el otro (Punto de Captación A) corresponde a un Punto de Captación propuesto en la presente DIA, el cual captará agua de uso industrial desde el río Pallcapampa:

- **Punto de Captación 1**: Punto de Captación Autorizado con R.D. N.º 488-2015-ANA-AAA, donde se autoriza la captación de un volumen de 1,034 l/s.
- **Punto de Captación 2**: Punto de Captación Autorizado con R.D. N.º 490-2015-ANA-AAA, donde se autoriza la captación de un volumen de 15 l/s.
- **Punto de Captación A**: Punto de Captación **propuesto**, en el río Pallcapampa, en las coordenadas UTM WGS84 Zona 18S: 506 295 E, 8 526 528 N.

1.2.8.4. Insumos, maquinarias y equipos

Aditivos de perforación

Tabla N° 1- 14: Consumo de aditivos de perforación

Aditivos	Cantidad por metro a perforar	Metros totales a perforar	Cantidad total	Unidad
BENTONITA	2.00	25,500.00	51,000.00	Kilogramos
POLIMERO RD	0.40	25,500.00	10,200.00	Kilogramos
PAC-R	0.05	25,500.00	1,275.00	Kilogramos
OPTURANTES (PAPER DRILLING, POLYSWELL, EFE LOSS)	0.20	25,500.00	5,100.00	Kilogramos
F KLAY	0.20	25,500.00	5,100.00	Kilogramos
PH CONTROL	0.150	25,500.00	3,825.00	Kilogramos
ROD GREASE	0.010	25,500.00	255.00	Kilogramos

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Combustible, aceites y grasas

Tabla N° 1- 15: Requerimiento total de combustible, aceites y grasas

Item	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Petróleo	139,500	Galones
2	Grasa roja para piñones	650	Galones
3	Grasa gris para roscas de tuberías	300	Galones
4	Aceite 15 w40 para motor	650	Galones
5	Hidrolina	650	Galones
6	Aceite de transmisión	650	Galones

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Maquinarias, equipos y materiales

Tabla N° 1- 16: Maquinaria, equipos y materiales requeridos

Maquinaria o equipo	Cantidad
Tractor oruga Shantui	01
Máquina perforadora (Marca Longyear 44)	02
Camionetas	02
Camión cisterna de agua	01

Maquinaria o equipo	Cantidad
Camión de carga	01
Grupo electrógeno	03
Bomba para impulso de agua	03
Cargador frontal	01
Excavadora	01
Volquete	01
Materiales	**Cantidad**
Cajas Porta Testigos Polipropileno de 1.80 m.	200
Accesorios de perforación	-
Paños absorbentes, waypes, trapos industriales	-
Extintores	07
Geomembrana	1000
Radios	02
Baterías FH 1215 Ad 12vc.	06
Motobomba para agua	06

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.2.8.5. Actividades de transporte

El transporte del personal diariamente será por medio de camionetas, trasladándolos desde su alojamiento hacia el área de perforación asignada, mediante accesos existentes y los accesos proyectados.

1.2.8.6. Fuerza Laboral

Para la ejecución de las actividades del Proyecto, se estima que se requerirá de aproximadamente 36 personas en total. Dentro de este requerimiento se tiene mano de obra calificada y no calificada, en el primer caso será cubierto principalmente por el personal de la empresa contratista que realizará los trabajos de perforación, que contará con personal altamente calificado el cual corresponde a personal foráneo considerando los riesgos asociados a esta actividad; en el segundo se considera emplear a personal local residente de la Comunidad Campesina Huachocolpa, correspondiente al área de influencia social directa.

Tabla N° 1- 17: Requerimiento de personal por etapa y origen

Etapa del proyecto	Cantidad de personas por origen (*)								Total personal	Tiempo (meses)
	Locales				Foráneos					
	Mano de obra Calificada		Mano de obra No Calificada		Mano de obra Calificada		Mano de obra No Calificada			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%		
Construcción	0	0.00%	2	25.00%	4	50.00%	2	25.00%	8	1 (**)
Operación	0	0.00%	6	16.67%	27	75.00%	3	8.33%	36	18 (***)
Cierre y post cierre	0	0.00%	4	50.00%	2	25.00%	2	25.00%	8	5 (****)

Etapa del proyecto	Cantidad de personas por origen (*)								Total personal	Tiempo (meses)
	Locales				Foráneos					
	Mano de obra Calificada		Mano de obra No Calificada		Mano de obra Calificada		Mano de obra No Calificada			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%		
Total	0		12		33		7		52	

(*) Puede variar de acuerdo con el requerimiento en la ejecución

(**) Corresponde al periodo donde únicamente se realizan actividades de construcción, ver Tabla 2-50

(***) Corresponde al periodo de operación, donde parte de los trabajadores también realizarán actividades de construcción y cierre, ver Tabla 2-50

(****) Corresponde al periodo de únicamente postcierre.

1.2.8.7. Fuente de abastecimiento de energía

La fuente de energía será abastecida por tres (03) generadores eléctricos en total, cada uno provisto de un motor generador de 9kW de potencia.

1.2.9. Cierre y Post cierre

Las actividades de cierre y post cierre serán a nivel conceptual, conforme a la R.M N° 108-2018-EM; asimismo en cumplimiento de los establecido en el D.S N° 042-2017-EM Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minara y sus modificatorias con D.S N° 019-2020-EM y D.S N° 028-2023-EM, así como el Reglamento de la Ley de Cierre de Minas D.S N° 033-2005-EM, se consideran medidas de rehabilitación y cierre correspondientes a las actividades del Proyecto, y tendrán como objetivo rehabilitar las áreas ocupadas por los diferentes componentes del Proyecto, a fin de restablecer las condiciones del ambiente en la medida de lo posible; las actividades de post-cierre tendrán como fin verificar el cumplimiento de los objetivos de dichas medidas.

Para mayor detalle ver el **Capítulo 2. Descripción del Proyecto** (PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002).

1.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

1.3.1. Descripción del Ambiente Físico

1.3.1.1. Clima y meteorología

Clima: De acuerdo con este sistema de clasificación de Thornthwaite (Mapa climático del Perú 2020 - SENHAMI). Se identificaron 2 clases de climas: B (r) D' (Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año, Semifrígido) y B (o,i) C' (Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío),.

Precipitación: Se ha determinado sobre la base de la estación Choclocoha, Huancavelica y Lirca (Fuente: datos grillados Pisco) dichas estaciones además de estar cercana al área de estudio son las que cuentan con mayor registro histórico (1981/2023), la precipitación promedio anual corregido y completada alcanza para la microcuenca de estudio alcanza el valor de 819.2.mm.

Temperatura: Se ha determinado sobre la base de las estaciones Choclocoha, Huancavelica y Lirca (Fuente: datos grillados Pisco) dichas estaciones además de estar cercanas al área de estudio son las que cuentan con mayor registro histórico (1981/2020), así podemos determinar que la temperatura promedio anual para el área de estudio presenta un valor de 7.9 °C.

Humedad relativa media mensual: se utilizó información a nivel regional empleando datos anuales de la estación meteorológica Choclocoha, se determinó mediante regionalización que el mayor promedio

de la humedad relativa media mensual se da en el mes de enero alcanzando un valor de 77.4 % y el menor valor promedio de la humedad relativa media mensual se da en el mes agosto del cual se obtiene un valor de 71.1 %.

Velocidad y dirección del viento: Para la información del promedio de velocidad media del viento se utilizó información a nivel regional empleando datos anuales de la estación meteorológica Choclocoha. El promedio máximo de la velocidad media del viento se da en el mes de setiembre alcanzando un valor de 3.3 m/s y el promedio mínimo de la velocidad media del viento se da en los meses de enero y febrero de los cuales se obtiene un valor de 2.8 m/s. La dirección predominante del viento se da hacia el Noroeste.

1.3.1.2. Topografía

Estos relieves presentan una topografía claramente accidentada, con pendientes predominantes mayores a 50%, inclinaciones en sentidos complejos, y con perfiles bastante variados, constituyendo en algunos casos laderas lisas bastante rectilíneas, y en otras laderas de perfil netamente irregular.

El rango predominante de las pendientes de esta unidad es de 25% a 75%, y las laderas tienen inclinaciones en sentidos más diversos, tratándose en general de una topografía más compleja, donde las laderas presentan perfiles irregulares, con frecuentes pequeños taludes, y concavidades, así como también frecuentes escalonamientos y convexidades.

También se presentan pendientes leves de 10% a 25% como rango predominante. Estos relieves consisten básicamente en laderas de inclinación uniforme hacia un sentido dominante, tratándose en general de laderas bastante largas, que se extienden al pie de laderas más empinadas y hasta de pequeños escarpes.

1.3.1.3. Geomorfología

Dentro del área de influencia ambiental se encontraron diferentes geoformas producto de los agentes de erosión y meteorización a través del tiempo, que han actuado sobre los afloramientos, modelando el relieve que sostiene actualmente. Se ha identificado las características geomorfológicas más relevantes del área de proyecto, describiendo las formas dominantes de su relieve, considerando el origen, pendiente, litología y magnitud de las elevaciones topográficas. También se examinan los procesos erosivos que en la actualidad inciden en su morfología.

En base a ello, se han identificado 8 unidades geomorfológicas principales: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd), Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Valle glaciar con laguna (Vll-gl/l), Terraza Indiferenciada (Ti), Montaña en roca sedimentaria (RM-rs), Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs), Montaña en roca volcánica (RM-rv) y Montaña en roca intrusiva (RM-ri).

1.3.1.4. Geología Regional

La geología regional del área de proyecto se encuentra conformada por Formaciones geológicas, cuya descripción se basa en información del cuadrángulo de Huachocolpa, Hoja 27-n, escala 1:50,000 de la memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huachocolpa (2003) y de Castrovirreyna (2003).

Columna Estratigráfica Regional de la zona de Estudio

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial Depósito antrópico Depósito biogénico Depósito glaciar,fluvial Depósito químico Depósito glaciar
	NEÓGENO	PLIOCENO	Secuencia Volcánica Astobamba - Evento 1
		MIOCENO	Pórfido andesítico Pórfido dacítico Pórfido diorítico Pórfido riodacítico Centro Volcánico Paltamoco Formación Auquivilca - Evento 3 Formación Auquivilca - Evento 2 Formación Chahuarma - Miembro 6 Formación Chahuarma - Miembro 7 Formación Apacheta - Evento 7 Formación Apacheta - Evento 6 Formación Apacheta - Evento 5 Formación Apacheta - Evento 2 Formación Apacheta - Evento 1 Centro Volcánico Antarazo - Evento 2 Centro Volcánico Antarazo - Evento 1 Formación Caudalosa
	PALEÓGENO	OLIGOCENO	Formación Castrovirreyna Formación Sacsaquero
		EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1 Formación Tantará - Miembro 3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio
		INFERIOR	Formación Chaullacatana Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú Formación Chúlec Grupo Goyllarisquizga - Formación Farrat Formación Pariatambo Grupo Goyllarisquizga - Formación Santa, Carhuaz
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumoyo
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga Grupo Pucará - Formación Aramachay
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará Grupo Mitu
PALEOZOICO	PÉRMICO	SUPERIOR	

Fuente: Elaborado por GESTIONA, 2024

1.3.1.5. Hidrografía e Hidrología

La cuenca del río Mantaro se origina en la Laguna Chinchaycocha o Junín, con un área de drenaje de 34607,38 km2 y posee un recorrido del cauce principal de 739,0 km en sentido norte-sureste. Esta cuenca es el primer colector de los tributarios que drenan las vertientes de su cuenca interregional, abarcando las regiones de Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho. Los principales tributarios por la margen derecha a este río son: el río Huaron, Carhuacayan, Corpacancha y Pucayacu, Yauli, Huari, Pachacayo, Cunas, Moya y Huancavelica. Por la margen izquierda los ríos Yacus, Seco, Achamayo,

Shullcas y Chancha. La cuenca del río Mantaro presenta dentro de sus fuentes de alimentación los 6,717 lagos y lagunas que cubren un área total de 76,761.57 ha, siendo las principales lagunas: Chinchaycocha, Marcapomacocha, Paca, Tranca Grande, Pomacocha, Huascacocha, Hichicocha, Coyllorcocha, Lasuntay, Chuspicocha, Quiullcocha, Yuraicocha, Azulcocha, Carhuacocha y Huaylacancha.

1.3.1.6. Hidrogeología

La descripción de la hidrología de la zona del proyecto se centrará en el río Challapampa. El río Challapampa tiene su origen en los deshielos del nevado Charantaña, culi, tulallipina, Jampatune y Sapanuta, ubicados a una altitud aproximada de 5250 msnm, 5250 msnm, 5250 msnm, 5300 msnm y 5400 msnm respectivamente.

Asimismo, la microcuenca Challapampa y microcuenca Jarapampa se hallan comprendidos entre el rio Corani por el marguen izquierdo y el rio Macusani por el margen derecho respectivamente.

1.3.1.7. Suelos

- **Descripción de las unidades de suelos**
  Dentro del área de influencia ambiental se ha identificado se presenta la Clasificación Taxonómica de los Suelos, se muestra la clasificación USDA (2022) y su correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos FAO (2014). Asimismo, se presentan las unidades de suelos o nombres de los suelos identificadosLos grupos de suelos que se presentan en la zona según el mapa son los siguientes:

Tabla N° 1- 18. Tipos de Suelos

Taxonomía de Suelos					FAO	Unidad de Suelo
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Familia		
Histosols	Saprists	Cryosaprists	Typic Cryosaprists	Loamy Typic Cryosaprists	Histic Cambisols	San Miguel
Inceptisols	Cryepts	Haplocryepts	Lithic Haplocryepts	Coarse Lithic Haplocryepts	Entic Cambisols	Esperanza
			Typic Haplocryepts	Coarse Typic Haplocryepts	Cryic Cambisols	San Antonio
Entisols	Fluvents	Cryofluvents	Typic Cryofluvents	Loamy Typic Cryofluvents	Fluvic Regosols	Kolpa
	Orthents	Cryorthents	Lithic Cryorthents	Coarse Lithic Cryorthents	Entic Regosols	Huachocolpa
			Typic Cryorthents	Coarse Typic Cryorthents	Dystric Regosols	Taya

Elaborado por GESTIONA, 2024.

- **Capacidad de Uso Mayor de Tierras**
  En el área de influencia ambiental se han identificado seis (06) subclases de capacidad de uso mayor de las tierras y dos (02) asociaciones, que se describen líneas abajo.
  En la siguiente tabla presenta la superficie de cada una de las unidades de capacidad de uso mayor de tierras identificadas, así como en el Mapa de capacidad de Uso Mayor.

Tabla N° 1- 19. Capacidad de Uso Mayor de Tierras.

Símbolo	Descripción	Unidades de Suelos	Área	
			ha	%
P3sc	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo y clima.	Kolpa (pendiente C)	494.78258	16.09%
P3sec	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima.	Esperanza (pendiente E), Huachocolpa (pendiente F, G), San Antonio (pendiente E) y Taya (pendiente D y E)	327.923089	10.66%
P3swc	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, drenaje y clima.	San Miguel (pendiente B)	235.199447	7.65%
Xsec	Tierras de protección, limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima.	Huachocolpa (pendiente E, F y G), San Antonio (pendiente E y F)	663.259484	21.56%
X1	Tierras de protección, miscelánea roca.	Misceláneo Roca (pendiente C, D, E, F y G)	852.683761	27.72%
X2	Tierras de protección, Infraestructura.	Misceláneo Infraestructura (pendiente C)	33.737203	1.10%
Asociaciones				
X1 – P3sc	Tierra de protección, afloramiento rocoso – Tierra de pastos, suelos y clima.	Misceláneo Roca – Kolpa (pendiente C)	15.277032	0.50%
X1 – P3sec	Tierra de protección, afloramiento rocoso – Tierra de pastos, suelos, erosión y clima.	Misceláneo Roca – Huachocolpa (pendiente F, G) y Misceláneo Roca – Esperanza (pendiente E)	453.040127	14.73%
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)			**3,075.90272**	**100.00%**

Elaborado por GESTIONA, 2024.

- **Uso Actual de Suelos**

La presente sección evalúa las diferentes formas de uso de la tierra, que se presentan en el área de estudio. La información obtenida sobre los diferentes usos de la tierra, se agrupan en categorías de uso general, las cuales son definidas utilizando los criterios establecidos en el Sistema de Clasificación de Tierras propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), considerando, además, las particularidades del área, nivel de estudio y objetivos del proyecto.

En la siguiente tabla, se muestra las unidades de Uso Actual de la Tierra, se muestra la información obtenida de las categorías de uso de la tierra dentro del área de estudio, con sus respectivas unidades.

Tabla N° 1- 20. Uso Actual de Suelo

Unidades		Símbolo	Área	
			ha	%
Categoría 1	Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales y/o privadas.	Clase 1, Aup	33.73	1.10%
Categoría 6	Áreas de praderas naturales, vegetación escaza.	Clase 6, Apnve	837.9	27.24%
Categoría 8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos, hidromórfica.	Clase 8, Tpc	235.22	7.65%
Categoría 9	Terrenos sin Uso y/o improductivos, vegetación escaza.	Clase 9, Tive	1968.96	64.01%
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)			3,075.90	100.00%

Elaborado por GESTIONA, 2024.

1.3.1.8. Calidad de Suelo

Se realizó un monitoreo de Suelo de cinco (05) puntos representativos del área de influencia en el mes de mayo de 2024, el monitoreo estuvo a cargo de la Empresa XERTEK LIFE S.A.C.

Tabla N° 1- 21. Ubicación de las Estaciones para Calidad de Suelo

N°	Estación de muestreo	Este (m)	Norte(m)	Altitud (msnm)	Descripción
1	SU-02	506302	8555936	4153	Se encuentra ubicado a una distancia de 50 metros de la PLT-40
2	SU-03	503184	8552325	4747	Se encuentra ubicado a una distancia de 70 metros de la PLT-34
3	SU-05	506457	8554662	4247	Se encuentra ubicado a una distancia de 40 metros de la PLT-17
4	SU-06	504617	8554641	4733	Se encuentra ubicado a una distancia de 750 metros de la PLT-07
5	SU-07	500223	8555378	4745	Se encuentra ubicado a una distancia de 140 metros de la PLT-27

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Los resultados fueron comparados con el ECA SUELO (D.S. N° 011-2017-MINAM), donde se encontró que no hubo excedencias a los estándares de calidad ambiental.

1.3.1.9. Calidad de Aire

Se realizó un monitoreo de Aire en seis (06) puntos representativos del área de influencia en el mes de mayo de 2021, el monitoreo estuvo a cargo de la Empresa XERTEK LIFE S.A.C

Tabla N° 1- 22. Ubicación de las Estaciones para Calidad de Aire

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
A-1	Se encuentra en dirección Sotavento, a 600 metros de la plataforma PLT-40.	506307	8556530	4096
A-2	Se encuentra en dirección Barlovento, a450 metros de la plataforma PLT-20.	502709	8553943	4868
CA-01	Se encuentra en dirección Sotavento, a una distancia de 180 metros de la plataforma PLT-26	500366	8553444	4439
CA-02	Se encuentra en dirección Sotavento, a una distancia de 1500 metros de la plataforma PLT-28.	501768	8554670	4777
E-05	Se encuentra en dirección Barlovento, a una distancia de 850 metros de la plataforma PLT-11	499286	8554066	4930
E-01	Se encuentra en dirección Sotavento, a una distancia de 550 metros de la plataforma PLT-26	500596	8553813	4493

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Los resultados fueron comparados con el ECA AIRE (D.S. N° 003-2017-MINAM), donde se encontró que **no hubo excedencias a los estándares de calidad ambiental**.

1.3.1.10. Calidad de Ruido Ambiental

Se realizó un monitoreo de Ruido Ambiental en cinco (05) puntos representativos del área de influencia en el mes de mayo de 2024, el monitoreo estuvo a cargo de la Empresa XERTEK LIFE S.A.C.

Tabla N° 1- 23. Ubicación de las Estaciones para Calidad de Ruido

Estación de muestreo	Estación de muestreo	Este (m)	Norte(m)	Altitud (msnm)
R-1	En dirección de sotavento, a una distancia de 350 metros de la Plt-40	506307	8556530	4096
R-5	En dirección de barlovento, a una distancia de 550 metros de la Plt-20	502709	8553943	4439
R-02*	En dirección de barlovento, a una distancia de 450 metros de la Plt-28.	501670	8554766	4459
E-01*	En dirección de barlovento, a una distancia de 550 metros de la Plt-26	500596	8553813	4492
R-05*	En dirección de barlovento, a una distancia de 870 metros de la Plt-11.	499286	8554066	4868

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Los resultados fueron comparados con el ECA RUIDO (D.S. N° 085-2003-PCM), donde se encontró que **no hubo excedencias a los estándares de calidad ambiental.**

1.3.1.11. Calidad de Agua Superficial

Se realizó un monitoreo de Agua superficial en trece (12) puntos representativos del área de influencia en el mes de mayo de 2024, el monitoreo estuvo a cargo de la Empresa XERTEK LIFE S.A.C.

Tabla N° 1- 24: Ubicación de las Estaciones para Calidad de Agua Superficial

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 19S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
AG-1	Río Pallccapampa, aguas abajo de la PLT-40.	505929	8558688	4019
AG-6	Río Pallccapampa, aguas abajo de la PLT-14	505360	8552003	4326
LAB-1A	Río Escalera, aguas abajo de la PLT-10	500140	8553203	5419
REZ-01	Río Escalera, aguas arriba de la PLT-11	500103	8553462	4513
LAB-15	Quebrada S/N 10 Escalera, aguas abajo de la PLT-11	500272	8553973	4576
RUB-01	Río Escalera, aguas arriba de la PLT-28	501623	8554703	4455
LAB-21	Río Escalera, aguas arriba de la PLT-28	500878	8554098	4478
LBF-12	Quebrada Mamachoyoc, aguas arriba de la PLT-28	500078	8554650	4740
HG-09-b	Quebrada S/N 07 , aguas abajo de la PLT-28	501046	8555757	4438
LAB-11	Quebrada S/N 57, aguas abajo de la PLT-32	505985	8555579	4156
LAB-12	Río Pallccapampa, aguas abajo de la PLT-39.	506071	8556007	4124
AG-7*	Qda. S/N aguas a arriba de la Plt-31. Se encuentra seca	499335	8556713	4904

(*) Se realizaron los muestreos a las estaciones AG-7 en campo, pero estaba seco.

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

1.3.2. Ambiente Biológico

El presente capítulo comprende la caracterización de la biota terrestre y acuática correspondiente al área de estudio definida para la presente Declaración de Impacto Ambiental. Esta caracterización está basada en información primaria cualitativa y cuantitativa; y abarca la composición, riqueza y diversidad de especies de flora, aves, mamíferos, anfibios, reptiles, insectos y de las comunidades hidrobiológicas de planton (fitoplancton y zooplancton), macroinvenertebrados bentónicos y peces. Sin embargo, con respecto a este último grupo, no se registraron especímenes ícticos durante el muestreo, por lo que no se presenta su caracterización en este capítulo.

Así también, se incluyeron listas de especies endémicas, claves y con alguna categorización de protección. El contenido considerado en este capítulo cumple con los términos de referencia aprobados mediante la Resolución Ministerial N.° 108-2018-MEM/DM de la legislación nacional.

1.3.2.1. Zonas de vida

Conforme a lo establecido en el Mapa Ecológico, en el área de estudio se visualizan tres (03) zonas de vida: Nival Subtropical (NS), Tundra Pluvial Alpino Subtropical (tp-AS) y Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS). Estas se muestran en el Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0026 Zonas de vida.

1.3.2.2. Unidades de vegetación

En el área de estudio, se identificaron cuatro (04) unidades de vegetación: bofedal, césped altoandino, pajonal altoandino y vegetación asociada a roquedal, que corresponden, según la terminología establecida por la memoria descriptiva del "Mapa nacional de cobertura vegetal" del MINAM (2015), a bofedal, pajonal-subtipo pajonal, pajonal-subtipo césped de Puna y área altoandina con escasa y sin vegetación, respectivamente.

En el Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0027 Unidades de vegetación se muestran las unidades de vegetación que conforman el área de estudio.

1.3.2.3. Estaciones de muestreo

La información de flora y fauna silvestre presentada en este capítulo proviene de nueve (09) estaciones de muestreo. La siguiente presenta su ubicación en coordenadas UTM, las unidades de vegetación evaluadas, así como su correspondencia en terminología, según lo establecido por la memoria descriptiva del "Mapa nacional de cobertura vegetal" del MINAM (2015). La ubicación de estas estaciones de muestreo se muestra en el Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0028 Estaciones de muestreo de flora y fauna.

Tabla N° 1- 25. Ubicación de estaciones de muestreo de flora y fauna terrestre

Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación	Cobertura vegetal según MINAM (2015)
	Este	Norte		
BT-02	500354	8553462	Césped altoandino	Pajonal-subtipo Césped de Puna
BT-05	500273	8555151	Vegetación asociada a roquedal	Área altoandina con escasa y sin vegetación
BT-06	504754	8552116	Césped altoandino	Pajonal-subtipo Césped de Puna
BT-07	503378	8553552	Bofedal	Bofedal
BT-09	506581	8554991	Bofedal	Bofedal
BT-11	498980	8553156	Césped altoandino	Pajonal-subtipo Césped de Puna
BT-12	503519	8553580	Césped altoandino	Pajonal-subtipo Césped de Puna
BT-14	505689	8555322	Pajonal altoandino	Pajonal-Subtipo pajonal
BT-15	501034	8553903	Bofedal	Bofedal

Fuente:

1. Informe de línea base de flora y fauna terrestre (Xertek, 2024).
2. Mapa nacional de cobertura vegetal – Memoria descriptiva (2024).

En tanto que, la caracterización hidrobiológica proviene de cinco (05) estaciones de muestreo, cuyas coordenadas en UTM se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 1- 26. Ubicación de estaciones de muestreo de flora y fauna acuática

Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción	Cuenca
	Este	Norte			
HB-02	500488	8553726	4,485	Quebrada Huachocolpa	Cuenca Mantaro
HB-03	499537	8552703	4,506	Quebrada Huachocolpa	
HB-04	499342	8552982	4,564	Quebrada S/N	
HB-06	506102	8555586	4,195	Río Pallccapampa	
HB-07	505561	8552436	4,232	Río Pallccapampa	

Fuente: Xertek Life S.A.C, 2024

La ubicación de las estaciones de muestreo hidrobiológico se muestra en el Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0029 Estaciones de muestreo hidrobiológico.

1.3.2.4. Flora

El registro total obtenido en la evaluación de flora fue de 39 especies de plantas vasculares. De estas, 26 pertenecen a la clase Magnoliopsida (dicotiledóneas) y 13 pertenecen a la clase Liliopsida (monocotiledóneas).

Las 39 especies reportadas para el área de estudio se distribuyen en 25 géneros y 11 familias taxonómicas (ver el Gráfico 1). La clase Magnoliopsida fue la más representativa, con el registro de 26 especies, 17 géneros y 08 familias; mientras que, la clase Liliopsida tuvo el registro de 13 especies, 08 géneros y 03 familias. Con respecto a las familias taxonómicas reportadas (11), Asteraceae fue la más representativa, habiéndose registrado en total 14 especies (35.90 %).

Los valores del índice de Shannon-Wiener en las estaciones establecidas fluctuaron entre 2.81 y 3.67 bits/individuo, mostrando una variación en la diversidad de especies en las diferentes estaciones. La estación con el mayor índice de Shannon-Wiener fue BT-07, ubicada en la unidad de vegetación de bofedal, con un valor de diversidad de 3.67 bits/individuo.

Con respecto a las especies en categoría de conservación y/o endémicas reportadas para el área de estudio, según la lista de categorización nacional (D.S. N° 043-2006-AG), la especie botánica que está amenazada es: *Senecio nutans* (Asteraceae), considerada en la lista como una especie vulnerable. De la revisión de la "Lista roja de especies amenazadas de la IUCN" (2024-2), niguna está incluida en la lista. En cuanto a los Apéndices I, II y III de la CITES (en vigor a partir del 25 de mayo del 2024), una (01) especie registrada en las estaciones evaluadas está incluida en el Apéndice II. Se trata de la cactácea *Austrocylindropuntia floccosa*. El apéndice II de CITES enlista las especies que no necesariamente están amenazadas, pero que podrían llegar a estarlo si no se controla estrictamente su comercio.

En cuanto al endemismo de especies, una (01) especie reportada para el área de estudio es endémica del Perú. Se trata de *Senecio collinus* (Asteraceae), cuya distribución se restringe a los departamentos de Ancash, Cajamarca, Junín, Lima y La Libertad.

1.3.2.5. Fauna

Esta sección abarca la caracterización de aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.

1.3.2.5.1. Ornitofauna

Los datos registrados en las estaciones evaluadas arrojan un total de 450 individuos y 31 especies de aves, que pertenecen a nueve (09) órdenes y 14 familias taxonómicas. El orden Passeriformes es el más predominante en el área de estudio, con un total de 21 especies registradas, lo que representa el 67.74 % del total. En cuanto a las familias taxonómicas registradas, Tyrannidae destaca como la más representativa, con el registro de un total de ocho (08) especies (25.81 % del total).

De acuerdo con los indicadores de diversidad obtenidos para cada estación de muestreo, las estaciones BT-06 y BT-09 resaltan por mostrar los mayores índices de diversidad y equidad, además de mayor riqueza y abundancia, posicionándolas como las de mayor importancia entre el grupo de estaciones evaluadas.

Con respecto a las especies en categoría de conservación y/o endémicas reportadas para el área de estudio, ninguna está incluida en la lista actualizada de clasificación y categorización de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas por el estado peruano, aprobada mediante el Decreto Supremo N.° 004-2014-MINAGRI. Según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2024-2), ninguna de las especies registradas en el área de estudio está en categoría de amenaza. Por último, las especies *Elliotomyia chionogaster* “colibrí de vientre blanco” (Trochilidae) y *Phalcoboenus megalopterus* “caracara cordillerano” (Falconidae) figuran en el Apéndice II de CITES. Esto implica que, aunque no están actualmente en peligro de extinción, su comercio internacional debe ser controlado para prevenir que se convierta en una amenaza para su supervivencia futura.

En cuanto al endemismo de especies, de las 31 especies registradas en las nueve (09) estaciones evaluadas, *Geositta saxicolina*, conocida como “minero andino”, es clasificada como endémica por Manuel A. Plenge (febrero, 2024) y el South American Classification Committee - SACC (septiembre, 2024).

1.3.2.5.2. Mastofauna

La riqueza de especies registrada para este grupo es baja, con un total de tres (03) especies de mamíferos mayores, cinco (05) especies de mamíferos menores no voladores y una (01) especie de mamíferos menores voladores (quirópteros). En el grupo de mamíferos mayores, se registraron únicamente dos (02) órdenes taxonómicos: Carnivora, que representa el 66.67 % del total con dos (02) especies (*Lycalopex culpaeus* y *Conepatus chinga*), y Artiodactyla, con un único representante (*Vicugna vicugna*) que equivale al 33.33 %.

Con respecto al grupo de mamíferos menores no voladores, las cinco (05) especies registradas pertenecen a la familia Cricetidae (*Akodon juninensis*, *Auliscomys pictus*, *Calomys lepidus*, *Calomys sorellus* y *Phyllotis xanthopygus*). Finalmente, en el grupo de mamíferos menores voladores, el único registro corresponde a *Histiotus montanus* "murciélago orejón andino" (Vespertilionidae).

La diversidad fue muy baja en las estaciones de muestreo evaluadas, con índices de Shannon-Wiener que fluctuaron entre 0 y 0.92 bits/individuo.

Con respecto a las especies en categoría de conservación y/o endémicas reportadas para el área de estudio, según la lista actualizada de clasificación y categorización de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas por el estado peruano, aprobada mediante el Decreto Supremo N.° 004-2014-MINAGRI, solo la especie *Vicugna vicugna* "vicuña" es considerada como especie casi

amenazada (NT); mientras que, la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) clasifica a todas las especies reportadas para el área de estudio como de preocupación menor (LC), lo que significa que ninguna está amenazada.

En cuanto a su inclusión en algún apéndice de CITES, *V. vicugna* y *Lycalopex culpaeus* "zorro andino" figuran en el Apéndice II; mientras que, las demás especies no están listadas. El apéndice II en lista especies que no necesariamente están amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES, 2024).

Con respecto al endemismo de especies, dos (02) especies de roedores: *Calomys sorellus* "ratón vespertino rojizo" y *Akodon juninensis* "ratón campestre de Junín" son las únicas especies endémicas.

1.3.2.5.3. Herpetofauna

Se registraron tres (03) especies, que pertenecen a dos (02) órdenes (Anura y Squamata) y tres (03) familias (Bufonidae, Leptodactylidae y Liolaemidae). Anura representa el 66.67 % del total, con dos (02) especies; mientras que, Squamata está representado por una única especie (33.33 %). En términos de familias taxonómicas, cada especie registrada pertenece a una familia, por lo que las familias Bufonidae, Leptodactylidae y Liolaemidae se distribuyen equitativamente, con un 33.33 % cada una del total.

Las estaciones BT-02, BT-05, BT-07, BT-11, BT-12 y BT-15 no presentaron especies, por lo que la diversidad de Shannon-Wiener fue igual a cero (0) en las estaciones BT-06 y BT-14, debido al registro de una (01) sola especie; mientras que, para la estación BT-09 se pudo calcular la diversidad de Shannon, siendo esta muy baja con valores menores a 1 (0.30 bits/individuo).

En cuanto a las especies en categoría de conservación y/o endémicas reportadas para el área de estudio, ninguna de las especies registradas en el área de estudio se encuentra en una categoría crítica, ssegún la lista aprobada mediante el D.S. N.° 004-20114-MINAGRI de la legislación nacional. Sin embargo, *Pleurodema marmoratum* está en categoría de amenaza, según la IUCN (vulnerable). Finalmente, ninguna de las especies registradas está actualmente regulada a nivel internacional por CITES.

Con respecto al endemismo de especies, se reportó una (01) especie endémica para el Perú, se trata de *Liolaemus walkeri* "lagartija".

1.3.2.5.1. Entomofauna

Se registraron en total 70 morfotipos, distribuidos en seis (06) órdenes y 36 familias. En cuanto a los órdenes taxonómicos registrados, Diptera representa el 28.57 % del total, con 20 morfotipos, siguiendo en importancia los órdenes Hymenoptera (24.29 %, 17 morfotipos), Coleoptera (21.43 %, 15 morfotipos), Lepidoptera (14.29 %, 10 morfotipos), Hemiptera (10.00 %, 07 morfotipos) y Dermaptera está representada por un único morfotipo (1.43 %).

En lo que respecta a las familias taxonómicas, resaltan Braconidae (11.43 %, 08 morfotipos) y Curculionidae (10.00 %, 07 morfotipos), superando entre ambas el 21 % del total de individuos registrados. Con una menor representación continúan Muscidae, Syrphidae e Ichneumonidae, todas con el 5.71 %, con 04 morfotipos cada una; mientras que, Tachinidae y Pieridae registran el 4.29 % del total en cada una (03 morfotipos), nueve (09) familias más representan el 2.86 % del total (02 morfotipos, individualmente) y 20 familias cuentan con sólo un (01) representante (1.43 %).

En cuanto a los valores de los índices de diversidad estimados para las estaciones evaluadas, se reportó una diversidad media a alta con valores que fluctuaron entre 2.63 bits/individuo y 3.81 bits/individuo.

Con respecto a las especies en categoría de conservación y/o endémicas reportadas para el área de estudio, al no haberse llegado a la determinación de especies para el grupo de entomofauna, no resultan aplicables los alcances del Decreto Supremo N.° 004-2014-MINAGRI, ni de la "Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés)", así como tampoco se aplica el concepto de endemismo.

1.3.2.6. Evaluación hidrobiológica

Se realizó el muestreo de las comunidades hidrobiológicas de plancton (fitoplancton y zooplancton), macroinvertebrados bentónicos y peces. Sin embargo, con respecto a este último grupo, no se registraron especímenes ícticos durante el muestreo, por lo que no se presenta su caracterización en este capítulo.

1.3.2.7.1. Fitoplancton

Se colectaron, en total, 27 taxones de fitoplancton, los que están distribuidos en cinco (05) *phyla*: *Heterokontophyta* (17), *Charophyta* (04), *Chlorophyta* (02), *Cyanobacteria* (03) y *Euglenozoa* (01). La diversidad de Shannon-Wiener (H´) fue muy baja, registrándose valores desde 0.402 bits·individuo-1 en la estación HB-06 hasta 0.964 bits·individuo-1 en la estación HB-07.

1.3.2.7.2. Zooplancton

Se colectaron en total cuatro (04) taxones de zooplancton, distribuidas en dos (02) *phyla*: *Rotifera* (02) y *Ciliophora* (02). La riqueza promedio fue de dos (02) taxones en todas las estaciones evaluadas, siendo estas representadas por ciliados y rotíferos.

En cuanto a la diversidad de Shannon-Wiener, no se pudo calcular los índices para las estaciones HB-02, HB-04 y HB-07, solamente para la estación HB-06, pues presentaron una riqueza muy baja (01 especie). La estación HB-07 presentó una diversidad muy baja de 0.918 bits/individuo.

1.3.2.7.3. Perifiton

Se registró un total de 48 taxones de perifiton vegetal, distribuidas en seis (06) *phyla*: *Heterokontophyta* (21), *Charophyta* (08), *Chlorophyta* (08), *Cyanobacteria* (07), *Euglenozoa* (03) y *Cryptophyta* (01); y nueve (09) taxones de perifiton aminal, distribuidos en los *phyla Ciliophora*, *Protozoa*, *Rotifera*, *Nematoda* y *Tardigrada*.

La diversidad del fitobentos fue entre muy baja y baja, con valores del índice de Shannon-Wiener que fluctuaron entre 0.747 y 1.782 bits/individuo.

1.3.2.7.4. Macroinvertebrados bentónicos

La evaluación cualitativa arrojó un total de diez (10) taxones distribuidos en los *phyla Annelida* y *Arthropoda*. El *phylum Arthropoda* representó el 90 % del total de taxones registrados, conformado principalmente por insectos acuáticos (09 taxones). Este phylum abarcó un total de cinco (05) órdenes, representados entre uno (01) y cinco (05) taxones.

Se registraron seis (06) órdenes: *Citellata ND*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Ephemeroptera*, *Hemiptera* y *Trombidiformes*, donde el orden Diptera presentó la riqueza más alta, con un registro de cinco (05) taxones, mientras que, el resto de los órdenes registraron únicamente un taxón.

La diversidad de Shannon-Wiener (H') obtuvo valores desde 0.971 bits/individuo en la estación HB-04 hasta 1.419 bits/individuo en la estación HB-02.

1.3.2.7.5. Necton

No se registraron especímenes ícticos durante el muestreo, por lo que no se presenta su caracterización en este capítulo.

1.3.2.7. Áreas Naturales Protegidas

El área de estudio no se superpone a ninguna área delimitada como Área Natural Protegida, ni a Zonas de Amortiguamiento.

1.3.2.8. Ecosistemas frágiles

Los únicos ecosistemas frágiles que están presentes en el área de estudio son los bofedales (ver el Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0030 Ecosistemas frágiles).

Para mayor detalle ver el **Capítulo 3.2 Línea Base Biológica** (PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-LB-0002).

1.3.3. Ambiente socio económico y cultural

La línea de base social aborda los grupos sociales del área de estudio del proyecto, específicamente el área social local y el área social distrital-regional donde se encuentra las actividades del Proyecto de Exploración Kolpa de Compañía Minera Kolpa S.A.

La información que sirvió de base para la elaboración del estudio ha sido obtenida a través de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias se obtuvieron a través de encuestas a los pobladores que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, los cuales ayudaron a una descripción más exacta y actual. Las fuentes secundarias se recolectaron en las instituciones gubernamentales que registran información socioeconómica a nivel de distrito, tales como el instituto Nacional de Informática y Estadística (Censo de Población, Vivienda y Comunidades Indígenas 2017).

1.3.3.1 Objetivo

Realizar un diagnóstico de la situación actual del ambiente social económico y cultural del área de influencia social del presente proyecto.

1.3.3.2 Descripción de la metodología

Para el logro de los objetivos planteados en la LBS, se identificaron las variables de estudio para la obtención de información socioeconómica y cultural del Proyecto de Exploración" Kolpa". El desarrollo de la LBS involucró el trabajo de especialistas de las ciencias sociales que se encargaron de la obtención de información de fuentes primarias y secundarias, utilizando una combinación de métodos y técnicas de investigación social.

1.3.3.3 Información primaria

La información primaria se obtuvo aplicando técnicas de investigación social cualitativas y cuantitativas, de acuerdo con el diseño metodológico. Profesionales de las ciencias sociales, con la suficiente experiencia, calificación y entrenamiento, se encargaron de aplicar en el AIS las técnicas de investigación, interactuando con funcionarios, dirigentes y pobladores. La siguiente tabla muestra las técnicas administradas:

Tabla N° 1- 27: Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información primaria aplicados

Métodos	Técnica	Instrumento
Cualitativos	Entrevista semi estructurada	Guía de entrevista
	Ficha de identificación de estancias	Ficha de identificación
	Encuesta de Percepción	Encuestas

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.4 Información secundaria

La información secundaria que sustenta la descripción del medio social, económico y cultural ha sido obtenida de fuentes oficiales de entidades del Estado Peruano, así como de documentos producidos por gobiernos locales, regionales e instituciones privadas. Las fuentes de información secundaria, según variables, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 1- 28: Principales variables identificadas

Tema	Variable	Indicador	Fuente
Perfil Demográfico	Demografía	✓ Población por sexo ✓ Población por rango de edades ✓ Idioma o lengua materna ✓ Estado Civil	RR.CC Compañía Minera KOLPA S. A
Perfil Económico	Actividades Económicas	✓ Actividades realizadas ✓ Población económicamente activa ✓ Nivel de ingresos mensuales ✓ Cantidad de pobladores que aportan al ingreso económico en la vivienda	RR.CC Compañía Minera KOLPA S. A
Perfil de Vivienda	Vivienda	✓ Condiciones del hábitat. Material predominante en paredes, techos y pisos. ✓ Acceso a los servicios básicos. Agua, desagüe, alumbrado eléctrico.	RR.CC Compañía Minera KOLPA S. A
Perfil de Educación	Educación	✓ Población alfabeta ✓ Nivel de instrucción alcanzada. ✓ N.º de Instituciones educativas.	RR.CC Compañía Minera KOLPA S. A
Perfil de Salud	Salud	✓ Lugar de atención es salud visitado con mayor frecuencia por la población ✓ Enfermedades más comunes en la zona. ✓ Tipo de seguro de salud	RR.CC Compañía Minera KOLPA S. A
Percepciones	Percepciones	✓ ¿Conoce o escuchó algún comentario referente al proyecto “Kolpa”? ✓ ¿Está de acuerdo con que se desarrollen actividades mineras en su localidad? ✓ ¿Considera que las actividades mineras puedan traer algún beneficio a su comunidad? ✓ ¿Qué opinión tiene usted de la empresa Compañía Minera Kolpa? ✓ Sugerencias para que la empresa logré un mejor acercamiento con la comunidad. ✓ ¿Situación de la localidad con la ejecución del proyecto de exploración? ✓ ¿Situación de la localidad sin la ejecución del proyecto de exploración?	Trabajo de campo: agosto 2024

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.5 Determinación del área de influencia social

El D.S. N°028-2008-EM que reglamenta la Participación Ciudadana en el Subsector Minero, en el Artículo 2º, inciso 1º define como área de influencia al "Espacio geográfico sobre el que las actividades mineras ejercen algún tipo de impacto ambiental y social". El área de influencia para efectos del desarrollo de actividades mineras está constituida por aquella que se determine sustentadamente en el presente estudio.

Área de influencia social directa

Es el espacio geográfico o territorio sobre el que se ejerce algún tipo de impacto que deviene de las actividades o características propias de la operación (actividades, obras, producción, otros). De esta forma, el AISD es determinado por la posibilidad de ocurrencia de los impactos socioeconómicos y ambientales con potencial afectación al bienestar humano, la salud, economía, entre otras, en el marco de las actividades del proyecto en su conjunto, para sus diversas etapas.

Se ha considerado como Área de Influencia Social Directa (AISD) al Centro Poblado Huachocolpa, Anexo Atoccmarca, Anexo Totoropampa y Anexo Corralpampa, que forman parte de la Comunidad Campesina Huachocolpa, ubicada dentro del distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica.

Para poder determinar al área de influencia social directa se ha considerado algunos criterios, siendo el predominante, el geográfico, debido al terreno superficial donde se desarrollarán las actividades del Proyecto de Exploración "Kolpa".

- ✓ Ubicación geopolítica de la población: Relacionado a la proximidad con las actividades del proyecto Kolpa, con respecto a las localidades consideradas como influencia directa. Asimismo, las localidades presentan las siguientes distancias con relación a los componentes del proyecto: Corralpampa 0.96 Km, Atoccmarca[3] 3.09 Km, Totoropampa 1.16 Km, Huachocolpa 3.14 Km.
- ✓ Geográfico: porque son las poblaciones más cercanas al área de ejecución del proyecto. En la zona más próxima al proyecto se encuentran los Anexos de Atoccmarca, Corralpampa y Totoropampa; pertenecientes a la Comunidad Campesina de Huachocolpa.
- ✓ Social: Porque es población que puede ser receptora de algún tipo de inversión social por parte de la empresa.
- ✓ Económico: Porque podría haber variación en el ingreso económico de las familias. Porque son poblaciones que podrían beneficiarse de algunas oportunidades de empleo. Se tienen que evaluar los posibles impactos económicos que ocurra a causa del proyecto, debido a que la actividad productiva de la zona podría tener alteraciones favorables o desfavorables en su producción, a causa de las variaciones en el ingreso dentro del hogar.
- ✓ Socioculturales: posibles modificaciones en las costumbres y tradiciones de la comunidad.

Área de influencia social indirecta

Comprende a la población ubicada en el área y/o área geográfica aledaña al área de influencia directa, con la cual se mantiene interrelación directa y en donde se generan impactos

[3] La estancia de Chaupihuasi, pertenece al anexo Atoccmarca.

socioambientales asociados a los impactos directos calificados como impactos indirectos negativos o positivos moderados o no significativos. Se entiende por impactos indirectos los cambios sociales que se van a presentar por incidencia de los impactos directos y las respuestas de los pobladores en los aspectos político-administrativo, social, cultural y económico. Los criterios que tomamos para determinar el área de influencia indirecta del proyecto son:

Comprende a la población ubicada en el área y/o área geográfica aledaña al área de influencia directa, con la cual se mantiene interrelación directa y en donde se generan impactos socioambientales asociados a los impactos directos calificados como impactos indirectos negativos o positivos leves. Se entiende por impactos indirectos los cambios sociales que se van a presentar por incidencia de los impactos directos y las respuestas de los pobladores en los aspectos político-administrativo, social, cultural y económico. Para identificar el área de influencia social indirecta se ha considerado a los anexos: Palcahuayco, Alto Sihua, Chuñomayo y Yanaututo que forman parte de la Comunidad Campesina de Huachocolpa. Los criterios que tomamos para determinar el área de influencia indirecta del proyecto son:

- ✓ Por la ubicación geopolítica de la población colindante al área de emplazamiento del proyecto, se encuentra emplazados. Para la determinación geográfica se consideró la ubicación de las localidades y poblaciones cercanas al proyecto.
- ✓ Posibles impactos socio culturales indirectos (impactos en los usos y costumbres de la población más cercana, posible afectación a las localidades cercanas). Dado que las localidades consideradas en el AISI (Anexos), y puesto que se interrelacionan entre localidades a nivel distrital, provincial y regional -además de estar alejadas del área del proyecto-, no se consideran cambios en los usos o costumbres locales. Sin embargo, se continuarán manteniendo relaciones armoniosas con el distrito y provinciales y con los grupos de interés a este nivel.

Tabla N° 1- 29: Principales variables identificadas

Área de Influencia Social Directa	Área de Influencia Social Indirecta
C.P Huachocolpa Anexo Corralpampa Anexo Totoropampa Anexo Atoccmarca Estancias dependientes de la Comunidad de Huachocolpa: Hatun Corral, Chaupihuasi, Blendarubia, Ccacce, Caudalosa Chica, Comihuasa, Chipchilla, Tinquecorral, Yuracyacu, Huyllapucro, Yanamachay, Paccaripata, Pomaranra y Accopampa.	Anexo Yanaututo Anexo Palcahuayco Anexo Alto Sihua Anexo Chuñomayo

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.6 Descripción del área de influencia social directa

Es el espacio geográfico o territorio sobre el que se ejerce algún tipo de impacto que deviene de las actividades o características propias de la operación (actividades, obras, producción, otros). De esta forma el AISD es determinado por la posibilidad de ocurrencia de los impactos socioeconómicos y

ambientales con potencial afectación al bienestar humano, la salud, economía, entre otras, en el marco de las actividades del proyecto en su conjunto, para sus diversas etapas.

Las actividades propuestas se encuentran sobre el terreno superficial de la Comunidad Campesina Huachocolpa, ubicada dentro del distrito de Huachocolpa, provincia de Huancavelica, Región Huancavelica.

Dentro de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; el centro administrativo se encuentra en Huachocolpa, asimismo dentro de la comunidad existen anexos, tales como: Atoccmarca, Corralpampa y Totoropampa; que están cercanas a la zona del proyecto; y existen predios dispersos, todas las localidades mencionadas forman parte de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; para fines prácticos se incluye una descripción de las estancias dependientes de la Comunidad Campesina de Huachocolpa, que se encuentran dispersas en cada anexo; las unidades de análisis y de observación del presente estudio están conformadas por las organizaciones sociales que toman en consideración la identidad comunal.

1.3.3.6.1. Aspecto Demográfico

La información presentada en esta sección corresponde a la información del área de RR.CC y complementada por algunos datos obtenidos de fuentes secundarias, en el cual se consideran aspectos claves de la dinámica poblacional del AISD como tamaño de la población, distribución de la población según sexo y grupos etarios, entre otros.

Población Total

Según la información proveniente de los últimos Censos Nacionales de Población y Vivienda llevados por el INEI, la población de la Comunidad Campesina Huachocolpa ha venido disminuyendo desde la década de 1990. En el año 1993 se censaron 3196 pobladores, mientras que las cifras del Censo del año 2007 reflejaban un crecimiento demográfico nulo e incluso una disminución al registrarse 3032 pobladores, cifra que disminuye hasta 1875 pobladores en el Censo del año 2017. Las proyecciones de población al año 2023 estiman una cifra de 1709 habitantes, lo cual confirma una tendencia demográfica decreciente en la comunidad.

Población por sexo

Según los datos obtenidos el 48.48 % de la población del AISD son hombres y 51.52 % son mujeres, una diferencia que resultaba en un Índice de Masculinidad de 94 hombres por cada 100 mujeres. A nivel de localidades del AISD se registra mayoría masculina en los anexos Corralpampa y Totoropampa.

Tabla N° 1- 30: Población por sexo en el AISD

AISD	Hombre		Mujer		Total	
Localidad	Casos	%	Casos	%	Casos	%
C.P Huachocolpa	112	47.90%	122	52.10%	234	100.00%
Anexo Totoropampa	48	49.00%	50	51.00%	98	100.00%
Anexo Corralpampa	52	52.50%	47	47.50%	99	100.00%
Anexo Atoccmarca	11	37.90%	18	62.10%	29	100.00%
Total	223	48.48%	237	51.52%	460	100.00%

Fuente: Censo 1993: IX de Población – IV de Vivienda, Censo 2007: XI de Población – VI de Vivienda, Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Grupo etario

La distribución de la población por grandes grupos de edad en relación con los ciclos de vida incluye la población infantil (0 a 14 años), la población adulta (15 a 64 años) y población adulta mayor (65 y más años).

Con respecto a la estructura etaria de las 4 localidades del AISD, el Centro Poblado Huachocolpa registra la mayor proporción de población menor de 15 años (31.6 0% de su población), mientras que el anexo Atoccmarca registra la menor proporción de población con ese rango de edad (10.30 % de su población). Por otra parte, en Atoccmarca también se registra la mayor proporción de población entre 15 y 64 años (72.40 % de su población) y el anexo Corralpampa registra la menor proporción con ese mismo rango de edad (10.10 % de su población). Finalmente, en el anexo Totoropampa se registra la mayor proporción de población mayor de 64 años (20.40 % de su población) mientras que el centro poblado Huachocolpa registra apenas 2.50 % de población mayor de 64 años.

Tabla N° 1- 31: Población por grupos de edad

Localidad	De 0 a 14 años		De 15 a 64 años		De 65 a 99 años		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
C.P Huachocolpa	74	31.60%	154	65.80%	6	2.50%	234	100.00%
Anexo Totoropampa	19	19.40%	59	60.20%	20	20.40%	98	100.00%
Anexo Corralpampa	28	28.30%	61	61.60%	10	10.10%	99	100.00%
Anexo Atoccmarca	3	10.30%	21	72.40%	5	17.20%	29	100.00%

Fuente: Censo 1993: IX de Población – IV de Vivienda, Censo 2007: XI de Población – VI de Vivienda, Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.6.2. Aspecto Económico

Actividades económicas y de subsistencia del área de influencia social directa

A partir de los datos de ocupación principal informados por la PEA de mayor de edad del AISD se ha procesado y obtenido los siguientes resultados sobre la ocupación por actividades económicas:

1) Se considera como las denominadas “actividades de subsistencia” a aquellas actividades tradicionales vinculadas al aprovechamiento de los recursos naturales, también clasificadas como “actividades económicas primarias”, como la agricultura, ganadería, pesca, caza, recolección o extracción de madera, destinadas principalmente para cubrir necesidades alimentarias básicas (agricultura, ganadería, pesca) u otras necesidades familiares como la salud (a partir de la recolección de plantas silvestres consideradas como medicinales), la vestimenta (a partir de fibras vegetales o animales como la lana o los cueros de animales) o la vivienda (usando la madera extraída de bosques como material de construcción).

   De estas actividades de subsistencia, la agricultura y la ganadería aparecen en la estructura de empleo del AISD y en conjunto representan la mayor parte del empleo de su población adulta,

sumando 43.70 % de trabajadores en la actividad pecuaria y 4.62 % de trabajadores en la agricultura, lo que significa que casi 70 % de la PEA mayor de edad, o 2 de cada 5 empleos en el AISD, trabajan en actividades de subsistencia.

2) Según los resultados de la muestra trabajada, la actividad pecuaria/ganadera/crianza de animales es la principal actividad económica en el AISD por fuerza laboral, poco menos de la mitad (43.70 %) de los trabajadores mayores de edad de la PEA están dedicados a esta actividad.
3) En el análisis por localidades, la actividad pecuaria es la primera fuente de empleo en todas las localidades, y ocupa a casi toda la PEA de Atoccmarca, con cifras bordeando casi el 90 %. En las localidades de Huachocolpa, Totoropampa y Corralpampa la actividad pecuaria emplea entre 30 %-52% de la PEA.
4) La minería es la segunda actividad económica con más fuerza laboral ocupando 25.63 % de la PEA mayor de edad de la muestra representativa del AISD.
5) En el análisis por localidades, la minería es la segunda fuente de empleo en las 4 localidades. Las localidades en donde la minería tiene mayor fuerza laboral de la PEA adulta son el centro poblado Huachocolpa (28 % de su PEA adulta), Corralpampa (27.80 %) y Totoropampa (22.40 %). Los datos en el resto del AISD indican que la minería ocupa entre 11.80 en la localidad de Atoccmarca.
6) El comercio por menor es la tercera actividad económica en el AISD por fuerza laboral, siendo la ocupación principal para 10.50 % de la PEA.
7) En el análisis por localidades, el comercio por menor es la tercera fuente de empleo en el centro poblado Huachocolpa, Corralpampa y Totoropampa (excepto en Atoccmarca donde no se registra empleo en esta actividad). Las localidades en donde el comercio por menor tiene mayor fuerza laboral de la PEA adulta son Totoropampa (14.30 % de su PEA adulta), Corralpampa (11.10 %) y el centro poblado Huachocolpa (10.20 %).
8) Las primeras cuatro actividades económicas en términos de fuerza laboral, la ganadería, la minería, la agricultura y el comercio por menor, representan 84.45 % de la PEA mayor de edad del AISD. El resto de la PEA está ocupada en otras actividades o sectores económicos como la construcción (4.20 %), las actividades de servicios comunitarios sociales y personales (5.04 %), los sectores logísticos de transporte, almacén y comunicaciones (1.68 %), restaurantes (1.26 %), el sector público (2.10 %), venta ambulatoria (0.84%) y enseñanza (0.42%).

Actividad Agrícola

Como lo han indicado los datos de ocupación de la PEA en el AISD, 4.62% de la PEA se dedicaba a la agricultura como su ocupación principal, cifra que muestra la complementariedad de la actividad agrícola en relación a la ganadería en la vida socioeconómica del AISD, una situación explicada por las condiciones geográficas del territorio ubicado en una altitud media por encima de los 3500 m.s.n.m. con un ecosistema caracterizado por la poca presencia de suelo arable y el predominio de pastos naturales altoandinos.
La localidad con menos porcentaje de hogares agricultores es Corralpampa en donde solo 26.70 % de sus hogares han sembrado, seguida por Totoropampa.

Tipo de cultivo

Con respecto a los tipos de cultivos que se producen en el AISD, y debido a las condiciones de geografía y clima del territorio, los hogares agricultores siembran principalmente tubérculos (papa, olluco, mashua, oca) que cubren 54.64 % del terreno agrícola que se trabaja, algunos cereales (cebada, avena, un poco de maíz) que cubren 24.19 % del terreno agrícola trabajado, leguminosas (solo habas) que cubren 20.97 % y cultivos forrajeros (alfalfa, pasto reygrass) en menos de 1.0 % del terreno.

Actividad Ganadera en el AISD

Como lo han indicado los datos de ocupación de la PEA en el AISD, casi la mitad de la PEA (43.7 %) se dedicaba a la ganadería/actividad pecuaria/crianza de animales como su ocupación principal, cifra que muestra la importancia de la ganadería en la vida socioeconómica del AISD, una situación explicada por las condiciones geográficas del territorio ubicado en una altitud media por encima de los 3500 m.s.n.m. con un ecosistema caracterizado por la poca presencia de suelo arable y el predominio de pastos naturales altoandinos.
La importancia socioeconómica de la actividad pecuaria se corrobora con otro dato obtenido que indica como en 74.44 % de hogares del AISD (99 de 133 hogares, casi 4 de cada 5 hogares) cuentan con uno o más integrantes que se han dedicado a la crianza de animales durante los últimos 12 meses. A nivel de las localidades con mayor porcentaje de hogares dedicados a la actividad ganadera tenemos al 93.33% en Corralpampa, el 90.91% de Atoccmarca, y en Totoropampa el 74.19%. Por otra parte, la localidad con menor porcentaje de hogares criadores de animales es el centro poblado Huachocolpa con 62.30 % de sus hogares en la actividad.

Actividad Minera en el AISD

Dentro del área de influencia social existe minería formal e informal, es así que, en el distrito, además de la Unidad Minera Huachocolpa Uno de titularidad de Compañía Minera Kolpa, se reconocen otras tres unidades mineras y 31 productores mineros inscritos en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO).

Actividad de comercio en el AISD

Según los resultados obtenidos, 24.81 % de los hogares del AISD desarrollan algún tipo de negocio. A nivel de las localidades, en Totoropampa se encuentra el mayor porcentaje de hogares con negocios (29.03 % de hogares de la localidad), seguido por el centro poblado Huachocolpa (26.23 %) y Corralpampa (20.0 %). En el anexo Atoccmarca se observa el 18.18 % de hogares tienen negocios a cargo.

1.3.3.6.3. Aspecto Educación

El servicio educativo en el AISD solo cubre la Educación Básica Regular (EBR) en sus 3 niveles (Inicial, Primaria, Secundaria), no se cuenta con oferta educativa en Educación Superior Universitario o Superior No Universitaria, como tampoco se encuentra las modalidades de Educación Básica Alternativa, Básica Especial o Educación Técnico-Productiva.

Según los datos de la plataforma ESCALE del MINEDU (2023), se cuenta con 12 instituciones educativas (IIEE) en el AISD, de las cuales 7 atienden el nivel Inicial, 4 atienden el nivel Primaria y solo 1 atiende el nivel Secundaria. Todas las IIEE del AISD son públicas bajo la jurisdicción administrativa de la UGEL Huancavelica, y clasificadas como instituciones de área rural según los criterios de la respectiva UGEL. Se pudo realizar un registro de características y estado de la infraestructura y equipamiento de 11 instituciones educativas con sus directores presentes al momento de la visita. Este registro entrega un panorama general de la calidad del servicio educativo del que se dispone en el AISD.

En lo que respecta a los materiales de construcción de los locales, en términos generales, se observa un patrón de construcción común de las escuelas de las zonas altoandinas; predominan los pisos de madera y los techos de calamina, mientras que la mitad de los locales cuentan con paredes de material noble y otra mitad con paredes de adobe o tapial.
En lo que respecta a los servicios básicos, casi todos los locales cuentan con servicio eléctrico para el alumbrado, mientras que en varios locales se tienen carencias o deficiencias en el abastecimiento de agua y disponibilidad de servicios higiénicos.

Tabla N° 1- 32: Características de las II.EE del AISD

Localidad AISD	Nivel	Institución Educativa	Características y estado de la infraestructura					
			Material de construcción			Servicios básicos		
			Paredes	Pisos	Techos	Luz	Agua	Desagüe
Atoccmarca	Primaria	IEP 36308	Adobe. Mal estado por antigüedad.	Madera. Regular estado.	Calamina. Regular estado.	Con panel solar, por horas	Agua entubada, desde un manante	Pozo séptico
Corralpampa	Inicial	IEI 331	Adobe. Regular estado.	Madera machimbrada. Regular estado.	Calamina. Regular estado.	Sí, solo por horas.	Entubada.	Solo con urinario.
	Primaria	IEP 36740	Adobe. Regular estado.	Madera machimbrada en aulas, mayólica en baños. Buen estado.	Calamina. Regular estado.	Sí, 24 horas	Sí, baños en buen estado	Sí, baños en buen estado
Huachocolpa	Inicial	PRONOEI Santa Rosa	Material noble	Madera	Eternit	No	Agua entubada.	Sí, baños en regular estado
	Primaria	IEP 36020	Material noble. Regular estado.	Madera. Regular estado.	Calamina. Regular estado.	Sí, 24 horas	Sí, baños en buen estado	Sí, baños en buen estado
	Secundaria	IES Ricardo Palma	Material noble en 1er piso. Material noble y quincha en 2do piso.	Madera. Regular estado.	Calamina con cielo raso de triplay.	Sí, solo por horas por mal estado de mantenimiento.	Sí, baños en regular estado.	Sí, baños en regular estado.
Totoropampa	Inicial	IEI 313	Material prefabricado	Madera machimbrada. Buen estado.	Calamina	Sí, 24 horas	Sí, baños en buen estado	Sí, baños en regular estado.
	Primaria	IEP 37504	Tapial	Madera	Calamina	Sí, 24 horas	Sí, baños en buen estado	Sí, baños en buen estado

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.6.4. Aspecto salud

Tasa de médicos por habitantes

Solo se cuenta con un (1) médico nombrado en el Puesto de Salud de Huachocolpa, único establecimiento de salud que atiende a la población de los Anexos del AISD, situación que significa una tasa de 1 médico para aproximadamente 1700 habitantes, una cifra que resulta inferior al estándar recomendado por la OMS de 2.3 médicos para 1000 habitantes.

Tasa de promotores de salud por habitante

De acuerdo con la información brindada por el jefe del Puesto de Salud de Huachocolpa, cuentan con 5 promotores de salud que colaboran con las estrategias y actividades de su establecimiento, con dicha cifra se tiene una tasa de 1 promotor por cada 340 habitantes.

Tasa de camas en establecimiento de salud por habitante

El Puesto de Salud de Huachocolpa, en su condición de establecimiento de salud del Primer Nivel de Atención en Salud con categoría I-2 no cuenta con capacidad de internamiento, situación que significa que no se dispone de camas para la atención de los pobladores.

Porcentaje de atención prenatal por profesional de salud

De acuerdo con la información brindada por el jefe del Puesto de Salud de Huachocolpa, en el establecimiento atienden mensualmente un promedio de 24 mujeres gestantes. Al momento de la entrevista, no se contaba con la información estadística consolidada del año 2023, y el jefe de Puesto estimó que más del 90% de las mujeres gestantes de su población asignada habían recibido la atención prenatal necesaria brindada tanto por el médico como por las 2 obstetras que trabajan en el Puesto de Salud.

Tasa de morbilidad por grupos de edad y sexo

De acuerdo con la información brindada por los hogares de la muestra representativa del AISD se han registrado 544 casos de personas afectadas con distintos problemas de salud en los últimos 12 meses, cifra que sobre una población muestral de 832 pobladores significa una tasa estimada de morbilidad general de 654 casos por 1000 habitantes. Por sexos, la tasa de morbilidad se estima en 620 casos por 1000 entre los hombres y en 684 casos por 1000 entre las mujeres.

Enfermedades frecuentes

Los cuadros de gripes, resfríos y tos representaron 63.8 % de los problemas de salud reportados a nivel de la muestra trabajada del AISD, mientras que los dolores de huesos, articulaciones y de la espalda representaron otro 8.3 % de los casos totales. Los dolores de la cabeza constituyeron otro 7.2% de los casos, seguido por 4.8 % de casos de dolor de estómago, 2.8 % de casos de problemas en los bronquios, 1.8 % de casos de fracturas de brazos y caderas, 1.5 % de casos de gastritis, 1.3 % de casos de dolor de muelas y 1.1 % de casos de osteoporosis. Otros tipos de problemas de salud representan el restante 7.5 % de casos descritos.

1.3.3.6.5. Aspectos Vivienda

Tipo de viviendas

Casi todas las viviendas integrantes en el AISD (98.50 %) califican como viviendas independientes por ser edificaciones que tienen al menos una salida directa a alguna calle o vía transitable por vehículos según la definición establecida por el INEI; el 100 % de las viviendas en 3 localidades del AISD se consideran como viviendas independientes mientras en Corralpampa se encontraron 93.30 % de viviendas que también califican como independientes y 6.70 % que se categorizan como viviendas en campamento.

Tenencia de las viviendas

De acuerdo con la definición del INEI el régimen de tenencia de la vivienda es la forma en que el hogar principal ejerce la posesión de la vivienda y se investiga como una variable de interés social, que contribuye a un mejor conocimiento de la situación habitacional de los hogares y por ende el estatus de sus ocupantes. Los resultados obtenidos en el AISD indican que 75.19 % de viviendas propias totalmente pagadas y 0.75 % de viviendas propias aun pagándola a plazos. Por otra parte, 14.29 % de

viviendas ocupadas son cedidas por otro familiar y dueño, 6.02% de viviendas son alquiladas y 3.76% son viviendas cedidas por alguna institución o empresa.

Materiales predominantes de construcción en las viviendas

En el AISD registraron 82.71 % de viviendas con paredes de adobe o tapia, 12.78% con paredes hechas de piedra o sillar, 2.26 % con paredes hechas de material noble (ladrillo, cemento), 1.50 % con paredes de calamina y 0.75 % con paredes de madera.
Los resultados obtenidos registraron 60.15 % de viviendas con pisos de tierra, 20.30 % de viviendas contaban con falso piso (cemento sin pulir), 13.53 % con pisos de madera, 5.26 % con piso pulido y 0.75% con pisos de cerámico.

En Atoccmarca se registró más de 90 % de viviendas con pisos de tierra, mientras que en Huachocolpa se registró el menor porcentaje de viviendas con pisos de tierra (50.82 %) y también el mayor porcentaje de viviendas con falso piso (32.79 % de sus viviendas). Solamente se registraron viviendas con pisos de madera en Totoropampa, Corralpampa, Atoccmarca y Huachocolpa. Por otra parte, viviendas con pisos pulidos y pisos de cerámica solo se encontraron en Huachocolpa.Casi todas las viviendas del AISD (96.24%) cuentan con techos a base de planchas de calamina o Eternit, y 3.76 % con techos de paja o ichu. En general, en casi todas las localidades las viviendas con techos de calamina o Eternit son más del 90 %, mientras que en Atoccmarca es la única localidad en donde se encuentran 11.5 % de viviendas con techos de paja o ichu.

1.3.3.6.1. Servicios Básicos

Abastecimiento de agua

Según los resultados obtenidos, 40.60 % de las viviendas (1 de cada 4) cuentan con el servicio de agua de la red pública instalado dentro de la vivienda habitable, mientras que 30.83% cuentan con el sistema de agua entubada y 16.54 % de hogares recogen con recipientes el agua para sus viviendas en algún puquial de su zona. Por otra parte, 3.01% de hogares cuentan con una manguera instalada que trae agua desde un puquial hasta su vivienda, 5.26 % se abastecen con recipientes del agua de algún río o riachuelo y 3.76% de hogares obtienen su agua por algún vecino que les provee.

Solo una localidad del AISD cuenta con el servicio de abastecimiento de agua de una red pública, aunque con distintos grados de cobertura. Dicha cobertura es más alta en el centro poblado Huachocolpa (88.52 % de sus viviendas).
El abastecimiento a través del sistema de agua entubada está presente con distintos grados de cobertura en 3 de las 4 localidades (no se registra en Huachocolpa); la cobertura más alta se registró en Corralpampa (73.33 % de sus viviendas), seguido por Totoropampa (48.39 %).

Servicios Higiénicos
Según los resultados obtenidos en el AISD, 22.56 % de las viviendas utilizan pozos ciegos como servicios higiénicos, 34.59 % cuentan con el servicio de desagüe de la red pública instalado dentro de la vivienda habitable, mientras que 23.31 % utilizaban pozos sépticos dentro de la vivienda, 6.77% utilizaban baños públicos y 0.75 % de hogares utilizaban pozos sépticos fuera de la vivienda. El resto de los hogares no contaban con ningún tipo de servicio higiénico en la vivienda obligando a sus integrantes a usar como servicio higiénico el campo abierto (12.03 %).

A nivel de las localidades, el centro poblado Huachocolpa registra los mayores porcentajes de viviendas con el servicio de desagüe de la red pública (en 75.41 % de sus viviendas) mientras que las demás localidades no cuentan con el servicio de red pública.

La localidad de Totoropampa registra el mayor porcentaje de viviendas que tienen que utilizar pozos ciegos (más de 41.94 % de viviendas de cada localidad), y el menor porcentaje se registra en Corralpampa (en 10.00 % de sus viviendas).

La localidad de Corralpampa registra el mayor uso de pozos sépticos, en 63.33 % de sus viviendas, en el resto de las localidades lo usan menos de 30 % de viviendas. Los baños públicos solo se usan en Totoropampa (por 29.03 % de hogares) y los pozos sépticos fuera de la vivienda solo se encuentran en algunas viviendas de Corralpampa.

Con respecto al uso de campo abierto como servicio higiénico, esta situación se observa en Atoccmarca (36.4 % de hogares) y Corralpampa (23.3). Solo en el centro poblado Huachocolpa y en Totoropampa se observa menos de 10 % de hogares que aún mantienen esa práctica.

Tipo de alumbrado

Según los resultados obtenidos en el AISD, un poco más de la mitad de las viviendas (56.39%) cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico, mientras en 24.06% de viviendas se usan paneles solares, en 9.02 % se utilizan velas, en 5.26 % dependen de la luz que provee otro vecino y utilizan linternas, respectivamente.
2.

Viviendas con servicio de electricidad

Según los resultados obtenidos en el AISD, solo un poco más de la mitad de las viviendas, 56.39 % cuentan con el servicio eléctrico instalado, porcentaje explicado principalmente por la mayor cantidad de viviendas que sí cuentan con su respectivo servicio en Corralpampa (73.33 %) y el centro poblado Huachocolpa (70.49 %), mientras que en las otras localidades se registra baja cobertura del servicio eléctrico (Totoropampa) o no hay servicio eléctrico alguno en las viviendas (Atoccmarca).

2.3.3.6.1. Organizaciones e instituciones sociales y políticas en el AISD

Autoridades políticas por localidad

En las localidades del AISD, las autoridades políticas predominantes son las de la Comunidad Campesina de Huachocolpa, quienes gestionan el territorio y su desarrollo, incluyendo todos sus anexos.

La Comunidad Campesina de Huachocolpa está organizada mediante una directiva central y directivas locales para cada uno de sus anexos. Estas directivas son fundamentales en la administración y el desarrollo local. Paralelamente, operan los varayocs, figuras tradicionales de autoridad comunes en muchas comunidades andinas. Los varayocs desempeñan roles importantes tanto en la organización comunitaria como en la administración de la justicia local.
En la siguiente tabla se detallan las funciones, cargos, dinámicas y limitaciones de las organizaciones directivas.

Tabla N° 1- 33: Autoridades políticas de las localidades del AISD- Estructura Organizacional de la C.C. Huachocolpa

Localidad	Organización	Cargo	Representante
Comunidad Campesina Huachocolpa	Directiva Central	Presidente	Lauro Sotacuro Huayra
		vicepresidente	Honorato Ramos Cahuana
		Secretario	Juan Percy Rojas Ramos
		Tesorero	Joel Huachos Huamani
		Fiscal	Rodolfo Meza Nolberto
		Vocal I	Josefina Ramos Hichpas
		Vocal II	Francisca Ramos Sotacuro
	Varayoc	Alcalde Vara Corona	Sixto Huamani Ramos
		Regidor Mayor Vara	Lorenzo Caso Alvarez
		Regidor Menor Chawpi	Guillermo Adalbero Ramos Ichpas
		Regidor Vara Menor	German Resalve Ramos
		Regidor Vara Sullca	Washinton Huincho Noa
		Alguacil Vara Mayor	Felix Ñahui Fernández
		Alguacil Vara Chawpi Mayor	José Oncevay Chumbes
		Alguacil Vara Chawpi	Sergio Meza Condori
		Alguacil Vara Chawpi Menor	David Ticllasuca Cahuana
		Alguacil Vara Sullca Mayor	José Miguel Aparco Ramos
		Alguacil Vara Sullca Chawpi	Rony Alvarez Meza
		Alguacil Vara Sullca Menor	Emerson Santiago Lima
		Alguacil Vara Sullca	Miguel Ángel Ramos Meza
		Alguacil Vara Sullca Ñuñupaqua	Eber Resalve Huamán
		Aguacila Vara Mayor	Leona Caso Dueñas
		Aguacila Vara Chawpi Mayor	Felicita Alvarez Ramos
		Aguacila Vara Chawpi	Brígida Cahuana Ticllasuca
		Aguacila Vara Chawpi Menor	Olimpia Dueñas Huamani
		Aguacila Vara Sullca	Daria Condori Paquiyauri
		Aguacila Vara Sullca Ñuñupaqua	Lidia Ñahui Alvarez

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.3.3.6.2. Percepciones del Proyecto

Las encuestas de percepción se aplicaron específicamente a los pobladores (Comuneros) jefes de familia o en su defecto a los cónyuges o personas mayores de 18 años, que se encontraban disponibles y voluntariamente aceptaban realizar la encuesta. En total se logró aplicar 21 encuestas a pobladores de los diferentes anexos que conforman la CC de Huachocolpa.

Cabe resaltar que, durante la fase de campo, la Comunidad Campesina de Huachocolpa se encontraba en las preparaciones previas al Chaccu de vicuñas que sería el sábado 24 de agosto. Por tal motivo, la mayoría de las autoridades locales de los anexos, se encontraban en Huachocolpa, además el día 20 se celebraba el aniversario del colegio Ricardo Palma, otra actividad que congregaría a representantes de las diferentes instituciones locales al medio día. La noche del día

20 se realizaba el Velacuy, actividad en la que se reúnen los comuneros y realizan una ceremonia de pago a la tierra en la media noche, donde una comitiva sube hacia un Apu (cerro) tutelar para realizar el pago, mientras los demás participantes los esperan, se comparte alimentos y bebidas en el ínterin hasta que amanezca. Esta situación dificultó un poco el acceso a las autoridades para realizar las entrevistas los primeros días. Sin embargo, el día 22 se realizaba el Nacacuy otra actividad la cual consiste en el sacrificio de alpacas para la elaboración de los alimentos para el personal que participará en el Chaccu del sábado. En esta actividad se elabora almuerzo para todos los presentes e invitados que ingresen al local comunal. Se aprovechó de esta actividad que concentraba a muchos de los representantes de los anexos y la Central para ser entrevistados y encuestados.

También se recurrió a buscar algunas autoridades en sus estancias tanto en Corralpampa como en Totorapampa, para lo cual el equipo se separó y se utilizó la movilidad disponible para acceder a dichos anexos simultáneamente.

Para el desarrollo de las encuestas, así como para las entrevistas, se explicó previamente el proyecto de exploración a los entrevistados haciendo uso de un tríptico y la experiencia de los entrevistadores. Cabe resaltar que Compañía Minera Kolpa envió una carta a las autoridades comunales informando del proyecto de exploración días antes al trabajo de campo.

El 80.95 % de los encuestados mencionan que, si tienen comunicación fluida sobre asuntos de la comunidad con sus autoridades, mientras que el 19.04 % dicen que no tienen buena comunicación con la autoridad de su comunidad.

En cuanto a la interrogante acerca de los principales temas que afectan a su comunidad, se tienen los siguientes resultados porcentuales:

De los resultados se puede concluir que la Pobreza y la Falta de oportunidades para adultos y jóvenes son considerados los mayores problemas de su comunidad, con un 95.47 %, la desnutrición, la corrupción y la falta de apoyo por parte de la minera, están considerados en segundo lugar como problema con un valor de 90.47 %, le siguen en tercer nivel de problemática la contaminación ambiental con un 85.71 %, mala infraestructura llega a 52.38 %, finalmente la falta de unión entre los comuneros, llega a 66.66 % y la inseguridad ciudadana alcanza un 33.33 %, lo que revela que no son un problema que afecte a la localidad, este último resultado se puede evidenciar con una estadía corta en la comunidad.

Ante la pregunta, si está de acuerdo en que se desarrollen actividades mineras en su localidad, el 61.90 % respondió que si está de acuerdo; de manera contraria el 38.09 % respondió que no está de acuerdo en que se desarrollen actividades mineras en su localidad.

El 85.7 % considera que las actividades del Proyecto de exploración podrían beneficiar a la comunidad, el 9.5 % considera las actividades del Proyecto de exploración podrían afectar a la comunidad y el 4.8 % no sabe que opinar por falta de información.

El 28.57% consideraba que la situación de su comunidad iba a ser mejor con la ejecución del proyecto, el 23.80 % consideraba que la situación iba a ser igual, el 42.87 % consideraba que la situación iba a ser peor y el 4.76 % no sabe.

1.3.3.7 Descripción del área de influencia social indirecta

1.3.3.7.1. Aspecto demográfico

Población por sexo

Según los datos obtenidos, el 47.04 % de la población del AISI son hombres y 52.96 % son mujeres, una diferencia que resultaba en un Índice de Masculinidad de 88 hombres por cada 100 mujeres. A nivel de localidades del AISI se registra mayoría masculina solo en el anexo Yanaututo.

Tabla N° 1- 34: Población por sexo en el AISI

AI	Hombre		Mujer		Total	
Localidad	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Anexo Palcahuayco	14	37.84%	23	62.16%	37	100.00%
Anexo Yanaututo	58	50.88%	56	49.12%	114	100.00%
Anexo Chuñomayo	33	41.25%	47	58.75%	80	100.00%
Anexo Alto Sihua	70	46.95%	71	50.35%	141	100.00%
Total	175	47.04%	197	52.96%	372	100.00%

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Grupo Etario

Con respecto a la estructura etaria de las 4 localidades del AISI, el anexo Yanaututo registra la mayor proporción de población menor de 15 años (25.44% de su población), mientras que el anexo Chuñomayo registra la menor proporción de población con ese rango de edad (21.25 % de su población). Por otra parte, en Yanaututo también se registra la mayor proporción de población entre 15 y 64 años (63.16 % de su población). Finalmente, en el anexo Palcahuayco se registra la mayor proporción de población mayor de 64 años (21.62 % de su población).

Tabla N° 1- 35. Población por grupo de edad

Localidad	De 0 a 14 años		De 15 a 64 años		De 65 a 99 años		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Anexo Palcahuayco	8	21.62%	21	56.76%	8	21.62%	37	100.00%
Anexo Yanaututo	29	25.44%	72	63.16%	13	11.40%	114	100.00%
Anexo Chuñomayo	17	21.25%	48	60.00%	15	18.75%	80	100.00%
Anexo Alto Sihua	54	23.38%	141	61.04%	36	15.58%	231	100.00%

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.7.2. Aspecto económico

Actividades económicas y de subsistencia del área de influencia social indirecta

A partir de los datos de ocupación principal informados por la PEA mayor de edad de la muestra representativa del AISI se ha procesado y obtenido los siguientes resultados sobre la ocupación por actividades económicas:

1) Se considera como las denominadas "actividades de subsistencia" a aquellas actividades tradicionales vinculadas al aprovechamiento de los recursos naturales, también clasificadas como "actividades económicas primarias", como la agricultura, ganadería, pesca, caza, recolección o extracción de madera, destinadas principalmente para cubrir necesidades alimentarias básicas (agricultura, ganadería, pesca) u otras necesidades familiares como la salud (a partir de la recolección de plantas silvestres consideradas como medicinales), la vestimenta (a partir de fibras vegetales o animales como la lana o los cueros de animales) o la vivienda (usando la madera extraída de bosques como material de construcción).
   De estas actividades de subsistencia, la agricultura y la ganadería aparecen en la estructura de empleo del AISI y en conjunto representan la mayor parte del empleo de su población adulta. Según los resultados de la muestra trabajada, la actividad pecuaria/ganadera/crianza de animales es la principal actividad económica en el AISI por fuerza laboral, poco menos de la mitad (59.53 %) de los trabajadores mayores de edad de la PEA están dedicados a esta actividad.
   En el análisis por localidades, la actividad pecuaria es la primera fuente de empleo en todas las localidades, y ocupa a casi toda la PEA de Palcahuayco, con cifras bordeando casi el 90.0 %.
2) La minería es la segunda actividad económica con más fuerza laboral ocupando 14.42 % de la PEA mayor de edad de la muestra representativa del AISI.
3) El comercio por menor es la quinta actividad económica en el AISI por fuerza laboral, siendo la ocupación principal para 10.50 % de la PEA.
4) Las primeras cuatro actividades económicas en términos de fuerza laboral, la ganadería, la minería, la agricultura y la construcción, representan 89.77 % de la PEA mayor de edad del AISI.

1.3.3.7.3. Aspecto educación

El servicio educativo en el AISI solo cubre la Educación Básica Regular (EBR) en sus 3 niveles (Inicial, Primaria, Secundaria), no se cuenta con oferta educativa en Educación Superior Universitario o Superior No Universitaria, como tampoco se encuentra las modalidades de Educación Básica Alternativa, Básica Especial o Educación Técnico-Productiva.

Según los datos de la plataforma ESCALE del MINEDU (2023), se cuenta con 6 instituciones educativas (IIEE) en el AISI, de las cuales 2 atienden el nivel Inicial, 3 atienden el nivel Primaria y solo 1 atiende el nivel Secundaria. Todas las IIEE del AISI son públicas bajo la jurisdicción administrativa de la UGEL Huancavelica, y clasificadas como instituciones de área rural según los criterios de la respectiva UGEL.

Durante el trabajo de campo (agosto 2024) se pudo realizar un registro de características y estado de la infraestructura y equipamiento de 3 instituciones educativas con sus directores presentes al

momento de la visita. Este registro entrega un panorama general de la calidad del servicio educativo del que se dispone en el AISI.

En lo que respecta a los materiales de construcción de los locales, en términos generales, se observa un patrón de construcción común de las escuelas de las zonas altoandinas; predominan los pisos de madera y los techos de calamina, mientras que la mitad de los locales cuentan con paredes de material noble y otra mitad con paredes de adobe o tapial.

En lo que respecta a los servicios básicos, casi todos los locales cuentan con servicio eléctrico para el alumbrado, mientras que en varios locales se tienen carencias o deficiencias en el abastecimiento de agua y disponibilidad de servicios higiénicos.

Tabla N° 1- 36. Características de las II.EE del AISI

Localidad AISI	Nivel	Institución Educativa	Características y estado de la infraestructura					
			Material de construcción			Servicios básicos		
			Paredes	Pisos	Techos	Luz	Agua	Desagüe
Alto Sihua	Primaria	IEP 36405	Adobe. Regular estado.	Madera. Buen estado.	Calamina. Buen estado.	Sí	Sí, baños en regular estado.	Sí, baños en regular estado.
Chuñomayo	Primaria	IEP 36772	Material noble. Regular estado.	Madera. Mal estado.	Calamina. Mal estado.	No	Entubada, inoperativa	Pozo séptico
Yanaututo	Secundaria	IES Ciro Alegría Bazán	Material prefabricado. Mal estado.	Material prefabricado. Mal estado.	Material prefabricado. Mal estado.	Sí, 24 horas	No. Usan baños fuera del local.	No. Usan baños fuera del local.

Fuente: Trabajo de campo Walsh, febrero-marzo 2024.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.7.4. Aspecto salud

Tasa de médicos por habitantes

Solo se cuenta con 1 médico nombrado en el Puesto de Salud de Huachocolpa, único establecimiento de salud que atiende a la población del AISI, situación que significa una tasa de 1 médico para aproximadamente 1700 habitantes, una cifra que resulta inferior al estándar recomendado por la OMS de 2.3 médicos para 1000 habitantes.

Tasa de promotores de salud por habitante

De acuerdo con la información brindada por el Jefe del Puesto de Salud de Huachocolpa, cuentan con 5 promotores de salud que colaboran con las estrategias y actividades de su establecimiento, con dicha cifra se tiene una tasa de 1 promotor por cada 340 habitantes en el AISI.

Tasa de camas en establecimiento de salud por habitante

El Puesto de Salud de Huachocolpa, en su condición de establecimiento de salud del Primer Nivel de Atención en Salud con categoría I-2 no cuenta con capacidad de internamiento, situación que significa que no se dispone de camas para la atención de los pobladores.

Porcentaje de atención prenatal por profesional de salud

De acuerdo con la información brindada por el Jefe del Puesto de Salud de Huachocolpa, en el establecimiento atienden mensualmente un promedio de 24 mujeres gestantes. Al momento de la entrevista, no se contaba con la información estadística consolidada del año 2023, y el Jefe de Puesto estimó que más del 90 % de las mujeres gestantes de su población asignada habían recibido la atención prenatal necesaria brindada tanto por el médico como por las 2 obstetras que trabajan en el Puesto de Salud.

Enfermedades Frecuentes

De acuerdo con los datos del MINSA para el año 2023, y en base a la Clasificación Internacional de Enfermedades para Estadísticas de Morbilidad y Mortalidad (CIE) de la Organización Mundial de Salud (OMS), las principales causas de morbilidad en el distrito de Huachocolpa están relacionadas con el grupo de las enfermedades digestivas. En esta categoría, se registraron 27 % de casos atendidos para tratar enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares, 4.8 % de casos de infecciones intestinales, 3.8 % de casos de enfermedades del esófago, estómago y duodeno y 3.6 % de casos con síntomas que involucran el sistema digestivo y el abdomen.

1.3.3.7.5. Aspecto vivienda

Tipo de viviendas

Todas las viviendas integrantes en el AISI (100.00%) califican como viviendas independientes por ser edificaciones que tienen al menos una salida directa a alguna calle o vía transitable por vehículos según la definición establecida por el INEI.

Tenencia de las viviendas

De acuerdo con la definición del INEI el régimen de tenencia de la vivienda es la forma en que el hogar principal ejerce la posesión de la vivienda y se investiga como una variable de interés social, que contribuye a un mejor conocimiento de la situación habitacional de los hogares y por ende el estatus de sus ocupantes. Los resultados en el AISI indican que el 85.29 % de viviendas propias totalmente pagadas. Por otra parte, 13.73% de viviendas ocupadas son cedidas por otro familiar y dueño, 0.98 % de viviendas son alquiladas.

Las localidades del AISI en donde se registró mayor porcentaje de viviendas propias (incluyendo pagadas o aun pagándose) fueron Palcahuayco (100.0 %), Chuñomayo (88.0%).

Con respecto a los otros regímenes de tenencia, el porcentaje de viviendas cedidas por algún familiar es significativo en Yanaututo (19.23 %), mientras que en Palcahuayco es la única localidad en donde no se registra ninguna vivienda en esta categoría. Por otra parte, el porcentaje de viviendas alquiladas es poco significativo en Alto Sihua (2.70 %) y no se registran más viviendas en otras localidades.

Materiales predominantes de construcción en las viviendas

En el AISI registraron 72.38% de viviendas con paredes de adobe o tapia, 20.95 % con paredes hechas de piedra o sillar, 4.76% con paredes hechas de material noble (ladrillo, cemento), 1.90 % con paredes de calamina y 0.0 % con paredes de madera.

En 2 de las 4 localidades (Yanaututo y Alto Sihua,) se registró más de 80 % de viviendas con paredes de adobe o tapia, mientras que Pallcahuayco es la localidad en donde se registraron más viviendas con paredes de piedra o sillar que viviendas con paredes de adobe o tapia (57.14 %).

Solamente no se registraron viviendas con paredes de ladrillo o cemento en Palcahuayco. Por otra parte, viviendas con paredes de calamina solo se encontraron en Palcahuayco y Chuñomayo, y solo no se encontraron viviendas con paredes de madera.

Los resultados en relación con el material de los pisos registraron el 92.93 % de viviendas con pisos de tierra, y 7.07 % de viviendas contaban con falso piso (cemento sin pulir).

En las 4 localidades (Palcahuayco, Chuñomayo, Yanaututo y Alto Sihua) se registró más de 90.0 % de viviendas con pisos de tierra, y también el mayor porcentaje de viviendas con falso piso, en el anexo Chuñomayo (40.0 % de sus viviendas).

Casi todas las viviendas del AISI (92.16 %) cuentan con techos a base de planchas de calamina o Eternit, y 7.84% con techos de paja o ichu. En general, en casi todas las localidades las viviendas con techos de calamina o Eternit son más del 90 %, mientras que en Yanaututo es la única localidad en donde no superan ese porcentaje y en donde se encuentran 11.54 % de viviendas con techos de paja o ichu.

Abastecimiento de agua

Según los resultados en el AISI, 39.22% de las viviendas cuentan con el servicio de agua de la red pública instalado dentro de la vivienda habitable, mientras que 24.51 % cuentan con el sistema de agua entubada y 27.45% de hogares recogen con recipientes el agua para sus viviendas en algún puquial de su zona. Por otra parte, 6.86% de hogares cuentan con una manguera instalada que trae agua desde un puquial hasta su vivienda, 1.96 % se abastecen con recipientes del agua de algún río o riachuelo.

Servicios higiénicos

Según los resultados obtenidos en el AISI, 41.18 % de las viviendas utilizan pozos ciegos como servicios higiénicos, 8.82 % cuentan con el servicio de desagüe de la red pública instalado dentro de la vivienda habitable, mientras que 22.55%. El resto de los hogares no contaban con ningún tipo de servicio higiénico en la vivienda obligando a sus integrantes a usar como servicio higiénico el campo abierto (27.45 %).

Tipo de alumbrado

Según los resultados obtenidos en el AISI, un poco menos de la mitad de las viviendas (49.02%) cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico, mientras en 35.29 % de viviendas se usan paneles solares, en 12.75% se utilizan velas, en 1.96 % dependen de la luz que provee otro vecino y en 0.98 % utilizan linternas.

Viviendas con el servicio de electricidad

Según los resultados obtenidos en el AISI, solo un poco m de la mitad de las viviendas, 49.02 % cuentan con el servicio eléctrico instalado, porcentaje explicado principalmente por la mayor cantidad de viviendas que sí cuentan con su respectivo servicio en Alto Sihua (86.49 %), mientras que en las otras localidades se registra baja cobertura del servicio eléctrico (Yanaututo, Totoropampa, Chuñomayo) o no hay servicio eléctrico alguno en las viviendas de Pallcahuayco.

1.3.3.7.6. Organización Social

Asimismo, también se identificó los cargos y representantes de la organización política de cada uno de los anexos que componen a la C.C. Huachocolpa. A continuación, se presenta:

Tabla N° 1- 37. Autoridades políticas de las localidades del AISI: Estructura Organizacional de los anexos de la C.C. Huachocolpa

Localidad	Organización	Cargo	Representante
Anexo Alto Sihua	Directiva Local Anexo Alto Sihua	Presidente	Eusebio Ramos Ancalle
		Secretario	Rolando Ancalle Oncevay
		Tesorero	Luisa Meza Conde
	Varayoc	Regidor Mayor	Anyelo Tape Huayta
		Regidor Menor	Lino Quispe Meza
		Alguacil mayor	Rodolfo Inga Huayra
		Alguacil menor	Esteban Jobal Huayra Meza
Anexo Chuñomayo	Directiva Local Anexo Chuñomayo	Presidente	Martin Matamoros Huayra
		Secretario	Rosa María Condori Pérez
		Tesorero	Elías Taipe Quispe
	Varayoc	Regidor mayor	Miguel Picharedo Coencho
		Alguacil mayor	Silvina Espinoza Ramos
		Alguacil menor	Nandito Pumacahua Ramos
Anexo Pallcahuayco	Directiva Local Anexo Pallcahuayco	Presidente	Edilton Ramos Meza
		Secretario	Iván Isaías Ticllasuca Condori
		Tesorero	Walter Pérez Ramos
		Vocal I	Mercedes Quispe Huamani
	Varayoc	Regidor vara menor	German Resalve Ramos
Anexo Yanaututo	Directiva Local Anexo Yanaututo	Presidente	Eduardo Ramos Eduardo
		Secretario	Edgar Meza Huaira
		Tesorero	Noemi Pérez Taipe
	Varayoc	Regidor Vara	Eulogio Meza Nolberto
		Alguacil Vara Mayor	Maro Nolberto Sedano
		Alguacil Vara Sullca	Josué Nolberto Cusi

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.3.3.7.1. Aspecto Cultural

Lenguaje y dialecto

Como se mencionó, en la Comunidad Campesina Huachocolpa, las lenguas principales son el quechua y el castellano. Se ha observado que estas lenguas se utilizaron en el trabajo de campo (trabajo de campo Agosto del 2024), durante la implementación de entrevistas. Es importante destacar, que las personas mayores muestran una preferencia por usar el quechua en todas sus conversaciones. Por ejemplo, tanto en el ámbito familiar, como en las asambleas generales de la comunidad, el quechua es el idioma predominante.

Según las entrevistas realizadas (trabajo de campo Agosto del 2024), tanto en el anexo de Yanaututo como en la C.C. Huachocolpa en general, la comunicación era principalmente en quechua. Sin embargo, con el tiempo, el castellano ha comenzado a ganar presencia, especialmente entre los jóvenes y niños, impulsado por la educación escolar. Las personas mayores, que crecieron hablando

solo quechua, también han empezado a aprender castellano, aunque muchos aún enfrentan dificultades con el idioma. Esto ha generado dificultades en el ámbito social de la comunidad, especialmente en las asambleas, donde los que solo hablan quechua a menudo no comprenden las discusiones en castellano y votan sin entender completamente las decisiones que se toman.

En el anexo de Yanaututo se registró una mayor proporción de personas que identifican al quechua como su lengua materna, con un 92.1 %, en comparación con el castellano que representa solo el 7.9 %.

Festividades

Los aniversarios en la C.C. Huachocolpa son festividades sincréticas que combinan elementos de la cultura andina con prácticas contemporáneas, organizadas por la directiva comunal. Durante estas celebraciones, se comparten comidas y música, destacando la presencia de la minka y las ofrendas a los apus tutelares, reflejando la religiosidad andina típica de la región.

En los aniversarios de cada anexo, las actividades varían, incluyendo carreras de caballos, que es una actividad tradicional, corridas de toros en las tardes, y presentaciones de cantantes y artistas locales. Estos eventos no solo sirven como entretenimiento, sino que también fortalecen los lazos comunitarios, promoviendo la participación de diferentes anexos y la presencia de autoridades principales.

Con la influencia de la tecnología moderna y el uso de medios de comunicación, la organización de estos eventos se ha complejizado. Las redes sociales ahora juegan un papel crucial en la invitación de participantes, incluso desde lugares fuera del distrito como Ayacucho y Junín, lo que aumenta la diversidad y el alcance de las competiciones, particularmente las carreras de caballos, realizadas en los Anexos de Alto Sihua y Yanaututo. La comunidad, conocida por su tradición en la cría de caballos morochucos, ha visto cómo este aspecto ha ido cambiando con el tiempo, adaptándose a nuevas categorías y participantes externos que aportan una dimensión competitiva y prestigiosa a las festividades.

Para mayor detalle ver el **Capítulo 3.3 Línea Base Social** (PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-LB-0003).

1.4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proceso de participación ciudadana de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto de Exploración “Kolpa”, de la empresa Compañía Minera Kolpa S.A, se ha llevado a cabo de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. 028-2008-EM (Reglamento de Participación Ciudadana en el Sub-Sector Minero) y según las normas aprobadas por R.M. Nº 304-2008-MEM/DM en las cuales se detallan los mecanismos de participación que se deben implementar en distintas etapas del desarrollo de un proyecto minero.

1.4.1. Objetivos

1.4.2. Determinación del Área de Influencia Social (AIS)

Mediante la siguiente Tabla se presenta a las localidades que conforman el área de influencia social del Proyecto Exploración Kolpa:

Tabla N° 1- 38. Autoridades políticas de las localidades del AISI: Estructura Organizacional de los anexos de la C.C. Huachocolpa

Área de Influencia Social Directa	Área de Influencia Social Indirecta
C.P Huachocolpa Anexo Corralpampa Anexo Totoropampa Anexo Attoccamarca Estancias dependientes de la Comunidad de Huachocolpa: Hatun Corral, Chaupihuasi, Blendarubia, Ccacce, Caudalosa Chica, Comihuasa, Chipchilla, Tinquecorral, Yuracyacu, Huyllapucro, Yanamachay, Paccaripata, Pomaranra y Accopampa.	Anexo Yanaututo Anexo Pallcahuayco Anexo Alto Sihua Anexo Chuñomayo

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.4.3. Mecanismos de Participación Ciudadana previo a la etapa de presentación de la DIA

El desarrollo de los mecanismos de participación ciudadana, las estrategias a seguir en el presente PPC tienen como base el resultado de la implementación del proceso de participación ciudadana desarrollado antes de la presentación de la DIA del Proyecto de Exploración Kolpa, a la entidad competente. Dicho proceso ha permitido un acercamiento directo y personalizado con los grupos de interés del área de influencia, logrando recoger las percepciones y perspectivas de la población del entorno del proyecto.

Como estrategia de participación ciudadana se propone la implementación de los siguientes mecanismos de participación ciudadana, para informar sobre las actividades a desarrollar.

Tabla N° 1- 39. Mecanismos de Participación Ciudadana

Mecanismo de participación ciudadana	Condición
Taller participativo	Concluido
Encuesta de percepción	Concluido
Entrevistas	Concluido
Material Informativo	Concluido
Carteles de Difusión	Concluido
Difusión Radial	Concluido
Acceso de la ciudadanía a la DIA del Proyecto de Exploración “Kolpa”	Concluido
Difusión en la página web de la autoridad competente	Concluido
Remisión de aportes, comentarios u observaciones a la autoridad competente	Concluido
Oficina de Información Permanente	Pendiente[4]

[4] Actualmente la condición de la OIP es operativa, ejecutada por Compañía Minera Kolpa S.A, si bien su utilización para la difusión del presente Proyecto iniciará de acuerdo posterior a la aprobación del instrumento ambiente e inicio de actividades de exploración por lo que su ejecución asociada a la presente DIA se realizará durante el proyecto en mención.

1.4.4. Mecanismos de Participación Ciudadana durante la ejecución del proyecto

De acuerdo con el Art. 31°de la R.M. N°304-2008-MEM-DM el titular minero deberá proponer como parte de su Plan de Participación Ciudadana cualquiera de los mecanismos dispuestos en el Art. 2° de la presente Resolución Ministerial, optando preferentemente por la Oficina de Información Permanente o el Monitoreo Ambiental Participativo, señalados en los numerales 2.10 y 2.11.

En cumplimiento de ello, COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A, propone la implementación de la Oficina de Información Permanente y la realización de reuniones informativas, que serán coordinadas previamente con las autoridades de la comunidad, indicando los siguientes puntos: Motivo de la reunión, convocados, lugar y horarios; de preferencia se debe coordinar las reuniones en la Oficina de Información Permanente y/o en el local comunal. La información que se brindará estará relacionada a las actividades propias de la exploración. Durante la etapa de ejecución del proyecto. Esto según las características de la población y la demanda de la población en canales de diálogo directo.

Asimismo, es necesario indicar que el titular del presente proyecto busca seguir manteniendo un buen relacionamiento con su área de influencia, debido a eso realizará sus actividades teniendo en consideración lo indicado en su Protocolo de Relacionamiento Comunitario.

Oficina de Información Permanente

La oficina de Información permanente continúa cumpliendo sus funciones de informar a la población, atender observaciones, denuncias o aportes de la población respecto al desempeño ambiental y social.

Asimismo, se informará sobre los resultados de los monitoreos realizados a la población interesada con un lenguaje claro y sencillo.

Este mecanismo de participación, que es considerado en el numeral 2.10 del Art 2°de la R.M. N°304-2008-MEM-DM, ha sido seleccionado a fin de que la población del área de influencia social o la de mayor interés en el mismo, pueda recabar más información referida al proyecto, así como las medidas de seguridad y proyección ambiental que serán implementadas.

1.4.5. Grupos Sociales

Grupos de Interés

- ✓ Comunidad Campesina de Huachocolpa
- ✓ La Municipalidad Distrital de Huachocolpa: Es la institución que representa al gobierno local ubicado en la capital del distrito, centro poblado. Su representante es el. Alcalde Timoteo Huaira Huamán.

Sector Educación: Representado por los directores de las instituciones educativas de la comunidad y APAFA (Asociación de Padres de Familia), siendo su principal función la educación y orientación para la formación educativa en forma integral.

Para mayor detalle ver el **Capítulo 4 Plan de Participación Ciudadana** (PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0004).

1.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de los potenciales impactos ambientales del proyecto se utilizó una metodología cualitativa (basada en la información de línea base ambiental), y cuantitativa (basada en datos obtenidos en visitas técnicas de campo).

Este análisis fue complementado con un análisis matricial cualitativo. Esta metodología se basa en la interacción de las actividades del proyecto y los factores ambientales a fin de identificar y determinar los potenciales impactos ambientales.

Para el objetivo de este capítulo, se utilizó la metodología modificada de la Matriz de Leopold propuesta por Vicente Conesa Fernandez Vítora, en su obra "Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental", 2010 – 4ta. Edición. Esta metodología es de tipo cualitativa y cuantitativa.

Como parte de la metodología usada, se identificaron las actividades del proyecto de exploración Kolpa para cada una de sus etapas: construcción, operación y cierre. Asimismo, se identifican los componentes y factores ambientales a ser impactados por las actividades del desarrollo del proyecto. Producto de la interacción de estas actividades, los componentes y los factores ambientales, se identifican los posibles impactos ambientales. Estos impactos se valoran de acuerdo con la calificación de 11 atributos por medio del cual se mide la importancia del impacto:

Tabla N° 1- 40: Valoración de Atributos de Impactos Ambientales

Atributos	Definición	Rango de calificación	Valor	Criterio básico de calificación
NATURALEZA (N)	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actuar sobre los distintos factores considerados	Negativo	-	El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.
		Positivo	+	El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental.
INTENSIDAD (IN)	Grado de incidencia (destrucción) de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa	Total	12	Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.
		Muy alta	8	Cuando el grado de alteración de la condición original del componente ambiental es muy significativo.
		Alta	4	Cuando el grado de alteración de la condición original del componente ambiental es significativo.
		Media	2	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios en el componente ambiental respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.
		Baja o mínima	1	Afectación mínima del factor ambiental.
EXTENSIÓN (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto)	Critica	+4	En el caso de que el efecto, sea puntual o no, se produzca en un lugar critico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua para consumo humano, degradación paisajística en una zona muy visitada cerca de un centro urbano), se le atribuirá un valor de cuatro por encima del que le correspondería
		Total	8	El efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada.
		Amplio o extenso	4	La acción impactada sobre el área de influencia es extensa.
		Parcial	2	La acción impactada sobre el área de influencia es parcial.

Atributos	Definición	Rango de calificación	Valor	Criterio básico de calificación
		Puntual	1	La acción produce un efecto muy localizado.
MOMENTO (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio ambiente considerado	Largo plazo	1	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es mayor a 10 años.
		Medio plazo	2	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea entre 1 y 10 años.
		Corto plazo	3	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a 1 año.
		Inmediato	4	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo.
		Crítico	+1 o +4	Cuando ocurre alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto.
PERSISTENCIA O DURACIÓN (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permaneciera el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones previas a la acción.	Permanente o estable	4	Si el efecto tiene una duración superior a 15 años
		Pertinaz o persistente	3	Permanencia dura entre 11 y 15 años.
		Temporal o transitorio	2	Permanencia dura entre 1 y 10 años.
		Momentáneo / fugaz o efímero	1	Permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año. / Permanencia del efecto mínima o nula.
REVERSIBILIDAD (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1	Cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 1 año.
		Medio plazo	2	Cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo entre 1 y 10 años.
		Largo plazo	3	Cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo 11 a 15 años.
		Irreversible	4	Cuando el factor ambiental alterado no puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a los 15 años.
RECUPERABILIDAD (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retomar	Recuperable de manera inmediata	1	Efecto totalmente recuperable
		Recuperable a corto plazo	2	Efecto recuperable a corto plazo.
		Recuperable a medio plazo	3	Efecto recuperable en medio plazo.

Atributos	Definición	Rango de calificación	Valor	Criterio básico de calificación
	las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras y restauradoras)	Recuperable a largo plazo / mitigable, sustituible y compensable.	4	Efecto mitigable tanto para la acción humana.
		Irrecuperable	8	Alteración imposible de reparar tanto por acción humana en un plazo no mayor de 15 años.
SINERGIA (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por actualizaciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinérgico (Simple)	1	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
		Sinérgico	2	Si presenta un sinergismo moderado.
		Muy sinérgico	4	Altamente sinérgico
ACUMULACIÓN (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1	Cuando una acción no produce efectos acumulativos
		Acumulado	4	Si el efecto producido es acumulativo
EFECTO (EF)	Este atributo se refiere a la acción causa- efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la acción.	Directo o primario	4	Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental
		Indirecto o secundario.	1	Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental como otro
PERIODICIDAD (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.
		Periódico	2	Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
		Continuo	4	Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental - Vicente Conesa Fernandez-Vítora, (2010)

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Luego de la valoración de cada atributo se calcula el nivel de importancia mediante la fórmula del INDICE DE IMPORTANCIA (I):

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

El nivel de importancia equivale a un nivel de jerarquización de acuerdo con el SEIA:

Tabla N° 1- 41: Valoración de Atributos de Impactos Ambientales.

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (VICENTE CONESA FERNANDEZ-VÍTORA, 2010)			JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS – LEY DEL SEIA
NIVEL DE IMPORTANCIA*	VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO	VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO	
Irrelevante	[IM] < -25	[IM] < +25	Bajo
Moderado	-25 ≤ [IM] < -50	+25 ≤ [IM] < +50	Moderado
Severo	-50 ≤ [IM] < -75	+50 ≤ [IM] < +75	Alto
Critico	[IM] ≥ -75	[IM] ≥ +75	

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental - Vicente Conesa Fernandez-Vítora, (2010)

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.5.1. Elaboración de matriz de interacciones

Se prepararon matrices de interacción entre las actividades del proyecto y sus aspectos ambientales contrastados con los factores ambientales susceptibles de ser impactados. Como resultado de la matriz se identificaron los impactos ambientales y sociales, los que fueron categorizados mediante la asignación de valores a los 11 atributos de la metodología de CONESA y se determinó su nivel de importancia o jerarquización.

1.5.2. Identificación de actividades del proyecto que origina impactos potenciales

Tabla N° 1- 42: Actividades y aspectos ambientales y sociales

Etapa	Actividad	Aspectos Ambientales y sociales
Construcción	Transporte y Movilización de equipos	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Acondicionamiento de accesos existentes	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Habilitación de los accesos proyectados	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido

Etapa	Actividad	Aspectos Ambientales y sociales
		Consumo de agua
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Habilitación de canales de escorrentía y pozas de sedimentación	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Habilitación de plataformas de perforación y pozas (lodos y recirculación)	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
Operación	Traslado e instalación de la perforadora	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Desarrollo de la Perforación	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Traslado de testigos	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Descarga de aguas de no contacto proveniente de los canales de escorrentía	Descarga de agua de no contacto
		Ocupación de suelos

Etapa	Actividad	Aspectos Ambientales y sociales
	Distribución del agua con mangueras hasta las tinas colectoras	
Cierre	Cierre progresivo de las plataformas	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Retiro de equipos y maquinarias	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Cierre de plataformas de perforación y pozas (lodos y recirculación)	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Cierre de accesos	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Cierre de canales de escorrentía y pozas de sedimentación	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo
	Rehabilitación de áreas disturbadas	Generación de Material Particulado
		Emisión de Gases de Combustión
		Generación de Ruido
		Consumo de agua
		Retiro/ocupación de suelos
		Generación de empleo
		Compras locales
		Llegada de personal foráneo

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.5.3. Identificación de componentes ambientales o sociales potencialmente impactados

Los componentes ambientales y sociales potencialmente impactados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla N° 1- 43: Componentes y factores ambientales

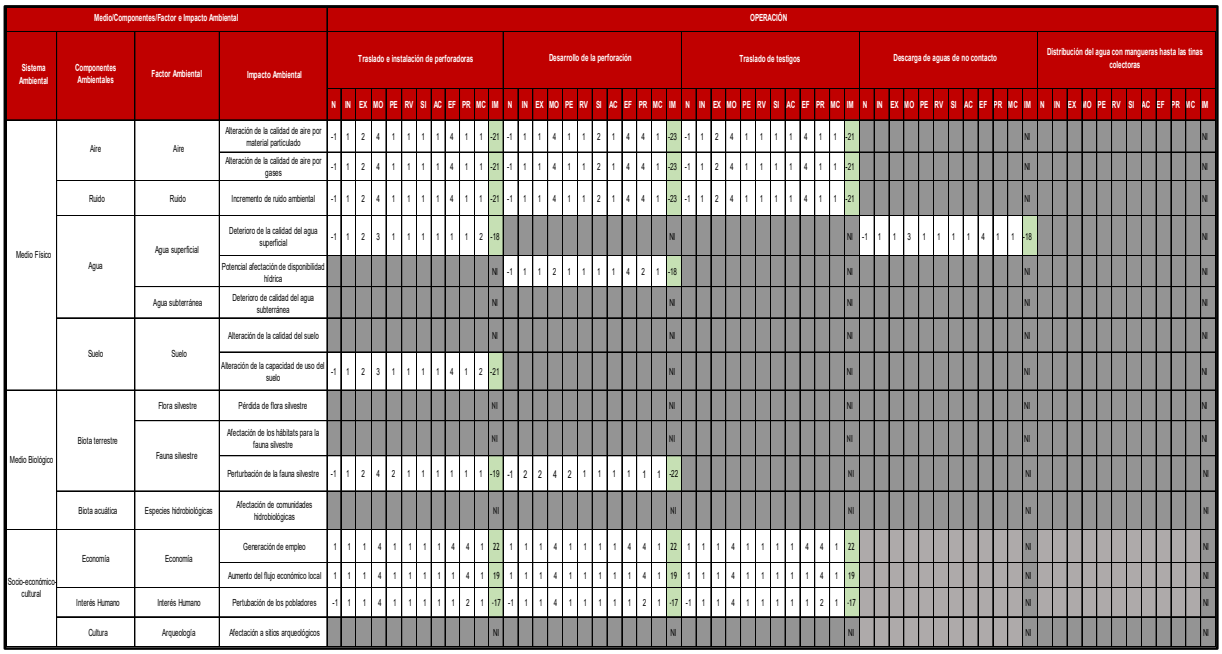
MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES
FÍSICO	Aire	Aire
	Ruido	Ruido
	Agua	Agua superficial
		Agua Subterránea
		Nieves temporales
	Suelo	Suelo
BIOLÓGICO	Biota terrestre	Flora Silvestre
		Fauna Silvestre
	Biota acuática	Especies hidrobiológicas
SOCIAL	Economía	Economía
	Interés humano	Interés humano
	Cultural	Arqueología

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Tabla N° 1- 44: Matriz de resultados de la evaluación ambiental de impactos - Etapa de Construcción

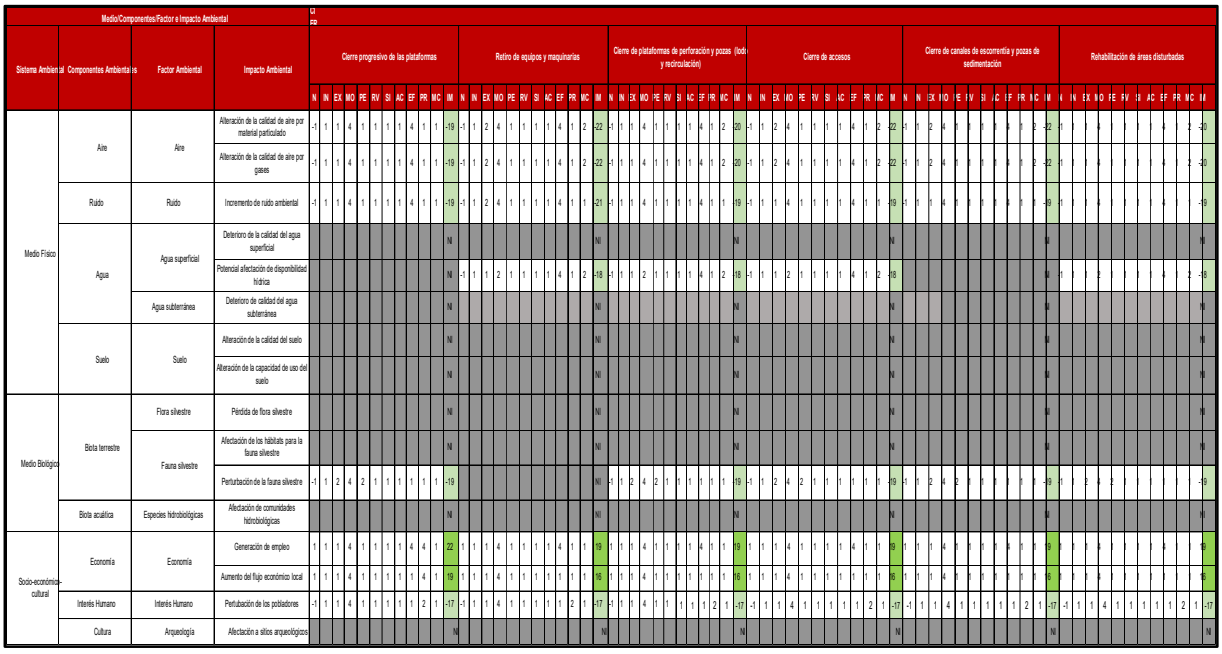
| Medio/Componentes/Factor e Impacto Ambiental | | | | CONSTRUCCIÓN | | | |

Tabla N° 1- 45: Matriz de resultados de la evaluación ambiental de impactos - Etapa de Operación



Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Tabla N° 1- 46: Matriz de resultados de la evaluación ambiental de impactos - Etapa de Cierre



Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.5.4. Condiciones de categorización de proyecto

Los resultados de la valoración de los impactos ambientales y sociales identificados en el Proyecto son todos de significancia baja de acuerdo con las categorías del SEIA o de nivel de significancia "insignificantes" de acuerdo con la metodología aplicada. Estos resultados confirman el nivel de categorización del proyecto como una DIA de exploración.

1.5.5. Aspectos ambientales vinculados a riesgos

El riesgo ambiental se define como la probabilidad de afectación del medio como resultado de las actividades del proyecto que sucede de manera inesperada. En el análisis se ha examinado qué podría significar un riesgo durante la ejecución del proyecto (fallas operacionales, derrames accidentales, así como las provocadas por eventos naturales, entre otros) que conlleve a la afectación del entorno.

El control se realiza mediante los Planes de Contingencia. Se han determinado los siguientes aspectos vinculados a riesgos ambientales:

- **Derrames de hidrocarburos ==> "Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos(E-01)"**

  Se ha identificado el "Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos (RI-01)" como consecuencia de un posible derrame de combustible, aceites y grasas, durante las actividades de relacionadas con el uso y mantenimiento de las maquinarias y equipos.

- **Acumulación de residuos sólidos ==> " Riesgo de alteración del suelo por acumulación de residuos sólidos (E-02)"**

  Se ha identificado el "Riesgo de alteración del suelo por acumulación de residuos sólidos (RI-02)" como consecuencia; como consecuencia, de una posible acumulación de residuos sólidos en los contenedores que sobrepasen su capacidad.

- **Derrame de lodos ==> "Riesgo de alteración del suelo por derrame de lodos de perforación (RI-03)"**

  Se ha identificado el "Riesgo de alteración del suelo por derrame de lodos de perforación (RI-01)" y "Contaminación de flora y vegetación (RI-05)", como consecuencia de la interacción con la actividad de operación: "Desarrollo de la Perforación, que incluye el mantenimiento de la perforadora, y la operación de las pozas de sedimentación de lodos"; como consecuencia de un posible derrame de lodos durante la operación de las pozas de sedimentación de lodos.

  - **Atropellamiento y/o aplastamiento ==> "Riesgo de Atropellamiento y/o aplastamiento de fauna silvestre (RI-04)"**

  Se ha identificado el "Riesgo de Atropellamiento y/o aplastamiento de fauna silvestre (RI-04)", como consecuencia de la interacción con la actividad de construcción: Habilitación de canales de escorrentía y pozas de sedimentación, acondicionamiento de accesos existentes, Habilitación de los accesos proyectados, Habilitación de canales de escorrentía; las actividades operacionales: la operación de las pozas de sedimentación de lodos, Traslado de testigos; las actividades cierre: cierre progresivo de las plataformas, retiro de equipos y maquinarias, cierre del acceso y cierre de canales de escorrentía.

Para mayor detalle ver el **Capítulo 5 Evaluación de Impactos Ambientales (PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0005**).

1.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La presente "Estrategia de Manejo Ambiental" como parte de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa (en adelante "El Proyecto"), describe las medidas dirigidas a prevenir, controlar y/o mitigar los impactos identificados previamente como potenciales a partir de la implementación de las actividades del Proyecto. Estas medidas se encuentran basadas en el compromiso de Compañía Minera Kolpa (en adelante Kolpa) de desarrollar todas sus actividades en

forma segura, saludable y positiva ambientalmente, así como de mantener buenas relaciones con la población, según su política de seguridad, medio ambiente y social.

La Estrategia de Manejo Ambiental contiene las medidas que serán implementadas en todas las etapas del Proyecto, éstas se presentan en concordancia a los Términos de Referencia para la elaboración de Declaración de Impacto Ambiental – Categoría I (R.M. N° 108-2018-MEM/DM), y en cumplimiento con el Reglamento de protección ambiental para actividades de exploración minera (D.S. 042-2017-EM) y sus modificaciones.

1.6.1. Medidas de Manejo Ambiental

A continuación, se detallan las medidas de manejo para controlar y/o mitigar los impactos identificados.

a) Impacto - Alteración de la calidad de aire por material particulado y gases

Tabla N° 1- 47: Medidas de manejo ambiental del impacto "Alteración de la calidad de aire por material particulado y gases"

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	Para la construcción y uso de los accesos proyectados se controlará la emisión de material particulado principalmente con la velocidad de circulación de los vehículos (20 km/h en áreas cercanas a la población y un máximo de 35 km/hora en terreno afirmado).
	Los equipos y vehículos serán sometidos al programa de mantenimiento preventivo para mantener su correcto funcionamiento durante el proyecto.
	Para minimizar el impacto a ser generado por el incremento de material particulado sobre fuentes de agua cercanas, se realizará el riego de áreas de trabajo.
	Se realizará el movimiento de tierras en las áreas estrictamente señaladas, a fin de tener la menor área posible como fuente generadora de material particulado
	Los caminos y vías de acceso utilizados durante la etapa de construcción y operación serán regados principalmente durante la temporada seca, donde el tránsito de vehículos remueve el polvo del suelo generando material particulado en el aire.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

b) Impacto - Incremento de ruido ambiental

Tabla N° 1- 48: Medidas de manejo ambiental del impacto "Incremento de ruido ambiental "

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	Se limitará el uso de claxon u otro tipo de fuente de ruido innecesario proveniente de los vehículos y herramientas de percusión (martillos, combas, etc.), indicándose mediante avisos en carteles

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
	Se hará un mantenimiento básico de los equipos y maquinaria antes de empezar la perforación.
	Restringir el uso de bocinas de vehículos a menos que sea necesario por medidas de seguridad
	Durante las etapas del proyecto se controlará la velocidad, siendo 20 Km/hora en zonas próximas a una población y un máximo de 35 km/hora en terreno afirmado.
	Los equipos y vehículos serán sometidos al programa de mantenimiento preventivo para mantener su correcto funcionamiento durante el proyecto.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

c) Impacto - Deterioro de la calidad del agua superficial

Tabla N° 1- 49: Medidas de manejo ambiental del impacto "Deterioro de la calidad del agua superficial "

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	Se implementarán cunetas de drenaje en las vías de acceso, que ayudarán a controlar y encauzar las aguas de escorrentía generadas por las lluvias en la zona, minimizando la erosión hídrica.
	Los trabajos de habilitación de accesos, canales de escorrentía y pozas de sedimentación, serán programados durante la temporada de estiaje, siempre que esto sea posible.
	Estará prohibida la disposición de cualquier tipo de residuo sólido en el cauce de cualquier curso de agua.
	Prohibir el arrojo de cualquier tipo de residuo a los cuerpos de agua; estos desechos deberán ser dispuestos en contenedores adecuados, siendo luego trasladados por una EO-RS para su disposición final.
	Los restos de los materiales de construcción o herramientas no tendrán como receptor final el lecho de algún curso de agua; estos residuos serán dispuestos en contenedores, para luego ser trasladados por EO-RS debidamente registrada ante el MINEM, para su disposición final.
	Prohibir la acumulación de materiales (construcción o excedentes) en zonas cercanas a cuerpos de agua, evitando un posible arrastre ante cualquier eventualidad afectando así los ecosistemas acuáticos
	Para evitar derrame de sedimentos, o el arrastre masivo de éstos, Kolpa realizará actividades de limpieza de las canaletas durante la temporada seca principalmente.
	Durante la temporada de lluvias se realizará una inspección de los canales, y de ser conveniente, se realizará una limpieza y mantenimiento de éste para evitar algún tipo de erosión o arrastre de sedimentos.

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
	Del mismo modo se implementarán pozas para las aguas de no contacto, esto con el objetivo de disminuir los sólidos suspendidos que puedan arrastrar los flujos hídricos. Estas pozas actúan como sedimentadores, y serán limpiadas antes de la temporada húmeda.
	Reducir en lo posible las áreas de suelo expuesto en un tiempo determinado, de manera que la cantidad de sedimentos generados sea mínima.
	En ningún caso se detendrá o interrumpirá el curso y volumen natural de las aguas, sólo realizando las desviaciones o pases del flujo en los tramos que sean necesarios mediante canaletas, badenes, tuberías o drenes, dependiendo de las necesidades.
	Para el manejo de la escorrentía, se implementará cajas rompe presiones de concreto de dimensiones 0.30 x 0.30 x 0.50 m con el fin de minimizar la erosión en las cunetas implementadas y el arrastre de sedimentos.
	Estará prohibida la disposición de cualquier tipo de residuo sólido en el cauce de cualquier curso de agua.
	Los aditivos de perforación y combustibles serán transportados hacia la zona del proyecto y hacia cada plataforma en camioneta, la cual contará con una tolva y barandas de seguridad acondicionadas para minimizar riesgos de derrames. Asimismo, en las plataformas de perforación se colocará una bandeja, fabricada en geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE), para prevenir que se tenga contacto directo con el suelo en caso ocurra un derrame.
	Los lodos de perforación serán captados en la poza de sedimentación de lodos impidiendo que estos fluyan fuera del área de trabajo. Las aguas claras serán recirculadas para uso de la perforadora diamantina.
	Se optimizará el consumo de agua durante la ejecución de las diferentes actividades del proyecto.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

d) Impacto - Potencial afectación de disponibilidad hídrica

Tabla N° 1- 50: Medidas de manejo ambiental del impacto "Potencial afectación de disponibilidad hídrica"

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	Para no interrumpir o modificar el curso de los cuerpos de agua, se habilitarán badenes.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

e) Riesgo - Deterioro de calidad del agua subterránea

Tabla N° 1- 51: Medidas de manejo ambiental del riesgo "Deterioro de calidad del agua subterránea"

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Operación	**A. Si se encuentra Agua Estática** Si el sondaje intercepta un acuífero no confinado, se rellenará el orificio completo de 1.5 a 3 m de la superficie con bentonita o un componente similar y luego con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie **B. Si se encuentra Agua Artesiana** Se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará un cemento apropiado o alternativamente bentonita, para contener el flujo de agua.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

f) Riesgo - Alteración de la calidad del suelo

Tabla N° 1- 52: Medidas de manejo ambiental del riesgo "Alteración de la calidad del suelo "

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	Quedará prohibido el mantenimiento, cambio de aceite y lavado de las maquinarias que genere cualquier tipo de vertido líquido o sólido en el suelo o áreas próximas.
	Los residuos de derrames accidentales de materiales contaminantes como lubricantes, o combustibles deben ser recolectados de inmediato para proceder a su tratamiento. Los suelos deben ser removidos hasta 10 cm por debajo del nivel alcanzado por la contaminación. Su traslado y disposición final será realizado por la EO-RS.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

g) Impacto - Alteración de la capacidad de uso del suelo

Tabla N° 1- 53: Medidas de manejo ambiental del impacto "Alteración de la capacidad de uso del suelo"

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	Durante la construcción, rehabilitación y mantenimiento de accesos existentes, así como la construcción de canales de escorrentía y pozas de sedimentación, las actividades se realizarán estrictamente en el área previamente demarcada, evitándose disturbar áreas adicionales.
	Los trabajos de corte obedecerán estrictamente al diseño para así evitar cortes y rellenos innecesarios que puedan generar procesos de inestabilidad en las zonas de trabajo.
	Las áreas por la que se desplace la maquinaria deberán restringirse a lo mínimo necesario a fin de minimizar la compactación del suelo. Para ello

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
	debe delimitarse el área de trabajo de tal manera que la maquinaria no opere fuera de ella.
	No se realizarán trabajos de ningún tipo en zonas inestables o poco estables.
	Se habilitará una (01) cuneta de desviación en cada plataforma de exploración con el objetivo de evitar que el agua de escorrentía ingrese a la zona de trabajo y ocasionar erosión hídrica. Estas cunetas son de carácter temporal y serán excavados en tierra y revestido con geomembrana, a fin de captar y conducir las aguas de escorrentía hasta un punto de descarga aguas abajo.
	Se realizará el mantenimiento a la cuneta de desviación al menos una vez cada 7 días. Esto con el fin de evitar obstrucción en los drenes e impida el escurrimiento del agua.
	Se implementarán canales o cunetas de coronación en torno a los componentes del proyecto, que, por su ubicación, pueden ser susceptibles de sufrir erosión hídrica.
	Se realizarán trabajos de mantenimiento periódico (especialmente en época de lluvias) para las cunetas de drenaje en vías de accesos, cunetas desviación y canales de coronación con el fin de ayudar a controlar la erosión.
	En las áreas con topografía suave se debe evitar disturbar o en caso contrario disturbar el mínimo posible para evitar la generación de sedimentos.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

h) Impacto - Pérdida de flora silvestre, afectación de hábitats para fauna silvestre y perturbación de la fauna silvestre

Tabla N° 1- 54: Medidas de manejo ambiental del impacto "Pérdida de flora, afectación de hábitats para fauna silvestre y perturbación de la fauna silvestre"

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE BIOLÓGICO	MEDIDA DE CONTROL
Construcción, operación y cierre	FLORA	Se llevará a cabo un plan de señalización ambiental (carteles o paneles informativos). Los mensajes se centrarán en la conservación de los recursos naturales, promoviendo prácticas como la gestión adecuada de los residuos sólidos, la protección de la flora silvestre, especialmente de aquella que se encuentra amenazada, y la prohibición de la extracción y quema de vegetación.
		Se capacitará al personal sobre la importancia de conservar las especies de flora silvestre, en especial las que están en categoría de amenaza (D.S. N.° 043-2006-AG), y el ambiente que lo rodea. Con el fin de identificarlas, se elaborará un catálogo de fotografías con las principales características morfológicas para

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE BIOLÓGICO	MEDIDA DE CONTROL
		su fácil reconocimiento en campo. Este catálogo será proporcionado al personal obrero y técnico del proyecto.
		Se evitará la construcción de vías de acceso no planificadas para minimizar la afectación a la flora existente, delimitándose al área de trabajo.
		El tránsito vehicular será por vías existentes, las cuales serán previamente regadas en temporada seca para evitar el levantamiento de partículas de polvo.
		La remoción de la vegetación se hará cuando sea estrictamente necesario, evitando la pérdida innecesaria de cobertura vegetal y la perturbación de hábitats de acuerdo con el diseño de los componentes, minimizando los impactos en la vegetación.
		Se verificará que las zonas a intervenir no alberguen especies de flora en categorías de protección nacional (D.S. N° 043-2006-AG) y/o endemismo, tales como *Senecio nutans* (amenazada, considerada como especie vulnerable) y *Senecio collinus* (endémica del Perú). En caso se encuentre alguna especie protegida, se comunicará al supervisor ambiental para el manejo respectivo (trasplante a zonas similares, pero alejadas de la intervención, o colecta de semillas o material reproductivo para su propagación en vivero).
		En caso de derrame de combustible y/o alguna otra sustancia se realizará un informe detallado del área total impactada, así como, el registro de especies impactadas, incluyendo registros fotográficos. Cabe señalar, que dicho informe deberá ser elaborado por un profesional biólogo.
	FAUNA	El personal será capacitado sobre la importancia de conservar las especies de fauna silvestre, en especial las que están en categoría de amenaza (D.S. N.° 004-2014-MINAGRI) y/o son endémicas del Perú, y la interacción de estos individuos con el ambiente que lo rodea. Para ello, se elaborará un catálogo de fotografías de estas especies, que describa sus principales características morfológicas para su fácil identificación en campo. Este catálogo será proporcionado al personal obrero y técnico del proyecto.
		Los operarios y trabajadores se limitarán estrictamente a realizar las actividades de construcción en las áreas propuestas, evitando de este modo, acrecentar los daños a los hábitats de la fauna.
		Se limitará el tránsito vehicular fuera de los accesos establecidos. Se deberá respetar en todo momento las señalizaciones colocadas.

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE BIOLÓGICO	MEDIDA DE CONTROL
		En el caso de encontrarse algún animal dentro del área de labores, se detendrá la actividad hasta que se haya ahuyentado a la especie, luego de ello, se podrá retomar las actividades.
		Estará prohibido estrictamente la caza, recolección de huevos, manipulación y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna.
		La generación de ruidos innecesarios estará prohibida, por ejemplo, el uso innecesario de bocinas con el fin de no perturbar a la fauna.
		Se establecerán horarios de generación de ruido y vibraciones. Asimismo, se propondrá utilizar accesorios para la reducción de ruido en vehículos o maquinaria que se requieran.
		La velocidad de los vehículos en las vías de accesos y áreas de operaciones será como máximo 35 km/h y así se minimizará el riesgo de atropellar a la fauna silvestre.
		En caso de derrame de combustible y/o alguna otra sustancia, se realizará un informe detallado del área total impactada, así como, el registro de especies de fauna terrestre impactadas, incluyendo registros fotográficos. Cabe señalar, que dicho informe deberá ser elaborado por un profesional biólogo.
		En caso de aplastamiento, atropello y/o impacto hacia alguna especie de fauna, se avisará al supervisor de medio ambiente para el manejo correspondiente. Asimismo, se deberá registrar el accidente en un informe, incluyendo registros fotográficos de la especie. Dicho informe podrá ser elaborado por personal del área ambiental de la compañía minera.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

i) Manejo y disposición de lodos de perforación

Tabla N° 1- 55: Medidas de manejo ambiental del impacto "Manejo y disposición de lodos de perforación"

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Operación	Los lodos de perforación serán canalizados a las pozas de sedimentación instaladas en cada plataforma; estas pozas serán impermeabilizadas con geomembrana, y tienen la función de separar el material sedimentario (por medio físico) y recuperar el agua que se circulará al proceso de perforación.
	El material seco de las pozas (detritus, lama y aditivos de perforación biodegradables) será usado para el encapsulado y recubrimiento de estas y el posterior perfilado de acuerdo a las condiciones del entorno utilizando los mismos materiales extraídos para su construcción.
	Los aceites, grasas o combustibles que puedan estar presentes en los lodos de perforación se controlarán mediante una trampa de grasas ubicada

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
	antes de las pozas de sedimentación para su separación. Para retirarlos se usarán paños absorbentes, los mismos que una vez ocupada su capacidad, serán retirados en bolsas rojas como material peligroso. Una EO-RS, se encargará del transporte y disposición final fuera del área del Proyecto

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

j) Manejo y Disposición Final de Aguas Residuales Domésticas e Industriales

Tabla N° 1- 56: Medidas de manejo ambiental del impacto "Manejo y disposición final de aguas residuales domésticas e industriales "

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL	
Construcción, operación y cierre	Aguas residuales domésticas	Los efluentes domésticos que se podrían generar por el uso de baños químicos portátiles serán manejados por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente registrada ante de MINAM.
	Aguas residuales industriales	No se prevé la generación de efluentes industriales debido a que las aguas residuales de las actividades de exploración serán almacenadas en las pozas de sedimentación de las plataformas y recirculadas a la operación

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024

1.6.2. Plan de vigilancia ambiental

Se busca controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, corrección y/o mitigación a través del monitoreo de componentes ambientales, así como efectuar el seguimiento de parámetros indicadores vinculados a las actividades del proyecto.

El programa de monitoreo propuesto en el presente estudio para el proyecto de exploración comprende la evaluación de los siguientes componentes ambientales:

- Agua superficial
- Aire
- Ruido
- Suelo
- Flora y Fauna

1.6.2.1. Agua superficial

El Programa de Monitoreo de calidad de agua, se llevará a cabo de acuerdo con el Protocolo Nacional para el Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA.

Los parámetros analizados en las estaciones de monitoreo para Calidad de Agua Superficial se enmarcarán de acuerdo con el D.S. N.º 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad

Ambiental para Agua), categoría 3, Riego de vegetales y bebida de animales (D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales). La frecuencia de monitoreo de calidad de agua superficial será de forma trimestral, por lo que se realizará durante la ejecución del proyecto. El reporte de los resultados será trimestral.

Los puntos propuestos para el seguimiento y control del agua superficial se detallan en la tabla siguiente:

Tabla N° 1- 57: Puntos de seguimiento y control del agua superficial

Estación	Coordenadas UTM WGS-84 – 18S		Altitud
	Este	Norte	
AG-1	505929	8558688	4019
AG-2	504687	8548905	4384
AG-6	505360	8552003	4326
AG-13	499548	8552750	4563
LAB-1A	500140	8553203	4553
LAB-03	499876	8553163	4549
REZ-01	500103	8553462	4513
LAB-21	500878	8554098	4477
LBF-12	506071	8556007	4742
HG-09-b	501046	8555757	4412
LAB-11	505985	8555579	4155
AG-11	505116	8552938	4331
AG-12	505698	8554890	4277
AG-14	506128	8549844	4583

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.2.2. Aire

El Programa de Monitoreo de calidad del aire, deberá basarse en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire (D.S. 010-2019-MINAM). Los parámetros para monitorear son: Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, PM10, PM2.5, Monóxido de Carbono y Plomo. La frecuencia de monitoreo y reporte será trimestral. A continuación, se detallan los puntos de calidad de aire que serán monitoreados:

Tabla N° 1- 58: Puntos de seguimiento y control de la calidad de aire

Estación	Coordenadas UTM WGS-84 – 19S		Altitud
	Este	Norte	
A-1	506307	8556530	4096
A-2	502709	8553943	4888
CA-01	500366	8553444	4534
CA-02	501768	8554670	4559
E-5	499286	8554066	4903

Estación	Coordenadas UTM WGS-84 – 19S		Altitud
	Este	Norte	
E-1	500596	8553813	4496

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.2.3. Suelo

El Programa de Monitoreo de calidad de suelo, se llevará a cabo tomando en cuenta la Guía para el muestreo de suelos, aprobada por la R.M. N° 085-2014-MINAM. Los parámetros por monitorear en las estaciones de monitoreo para Calidad de Suelo se enmarcarán de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM), para la categoría de uso de Suelo Industrial.

Los parámetros para monitorear serían: Cianuro libre, Arsénico (As), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Cromo VI, Mercurio (Hg) y Plomo (Pb); y la Frecuencia y reporte será semestral. A continuación, presentamos las estaciones de monitoreo propuestas.

Tabla N° 1- 59: Puntos de seguimiento y control de la calidad de suelo

Estación	Coordenadas UTM WGS-84 - 19S		Altitud
	Este	Norte	
SU-02	506302	8555936	4153
SU-03	503184	8552325	4757
SU-05	506457	8554662	4247
SU-06	504617	8554641	4733
SU-07	500223	8555378	4745
SU-09	500200	8553395	4542

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.2.4. Ruido Ambiental

El monitoreo del ruido ambiental tiene como principal objetivo conocer el alcance del impacto sobre el medio natural y la salud de las personas producido por el ruido debido a las actividades de exploración. Los parámetros propuestos en las estaciones de monitoreo para Calidad de Ruido Ambiental se enmarcan de acuerdo con el D.S. 085-2003-PCM (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido) expresado en LAeqT. La frecuencia de monitoreo y reporte será trimestral.

A continuación, presentamos las estaciones de control de ruido propuestas para el proyecto.

Tabla N° 1- 60: Puntos de seguimiento y control de los niveles de ruido

Estación	Coordenadas UTM WGS-84 – 19S		Altitud
	Este	Norte	
R-1	506307	8556530	4096
R-2	505519	8550014	4439
R-02A	501768	8554670	4460

Estación	Coordenadas UTM WGS-84 – 19S		Altitud
	Este	Norte	
E-01	500596	8553813	4492
R-5	502709	8553943	4868

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.2.5. Monitoreo biológico

Con el fin de salvaguardar la conservación de la flora y fauna en el área del proyecto, se proponen ocho (08) estaciones de monitoreo biológico (flora y fauna), que tuvo en cuenta las estaciones de línea base que presentaron especies en estado de amenaza, endémicas y claves.

Se empleará la misma metodología empleada en la línea base biológica. Para el monitoreo de flora y fauna se consideran los siguientes parámetros:

- Registro de las especies (composición, abundancia y riqueza)
- Índices de diversidad (índice de Simpson, índice de Shannon-Wiener, índice de Pielou e índice de Margalef).
- Categorización (Endemismo, D.S N° 043-2006-AG, D.S. N° 004-2014-MINAGRI, IUCN 2024-2, y CITES 2024).

La frecuencia de monitoreo biológico será semestral, considerando las condiciones climáticas y los ecosistemas frágiles ubicados dentro del área del proyecto. Por otro lado, la frecuencia del reporte será anual, el cual, contendrá el monitoreo de ambas temporadas.

Tabla N° 1- 61: Puntos de seguimiento y control de flora y fauna

Estación de monitoreo	Tipos de estaciones de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18 Sur)			Cobertura vegetal
		Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	
SCBT-01	Impacto	500273	8555151	4,783	Vegetación asociada a roquedal
SCBT-02	Control	501197	8554496	4,519	Vegetación asociada a roquedal
SCBT-03	Control	498980	8553156	4,686	Césped altoandino
SCBT-04	Impacto	504754	8552116	4,492	Césped altoandino
SCBT-05	Impacto	506581	8554991	4,241	Bofedal
SCBT-06	Control	503970	8553674	4,618	Bofedal
SCBT-07	Impacto	505689	8555322	4,477	Pajonal andino
SCB-08	Control	505924	8557459	4,107	Pajonal andino

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.2.6. Monitoreo hidrobiológico

Con el fin de salvaguardar la conservación de las comunidades hidrobiológicas que componen el recurso hídrico, se propone seis (06) estaciones de monitoreo hidrobiológico con el fin de evaluar los impactos que puedan suscitar durante la etapa del proyecto.

Se empleará la misma metodología empleada en la línea base biológica.

Para el monitoreo de flora y fauna se consideran los siguientes parámetros:

- Registro de las especies (composición, abundancia y riqueza)
- Índices de diversidad (Índice de Simpson, índice de Shannon-Wiener, índice de Pielou e índice de Margalef).

La frecuencia de monitoreo hidrobiológico será semestral, considerando las condiciones climáticas y los ecosistemas frágiles ubicados dentro del área del proyecto. La descripción y análisis del presente monitoreo hidrobiológico será presentado junto al informe semestral del monitoreo biológico, el cual será reportado de manera anual con la evaluación e interpretación de resultados en ambas temporadas.

Tabla N° 1- 62: Puntos de seguimiento y control de comunidades hidrobiológicas

Estaciones de monitoreo	Tipo de estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18 Sur)		
		Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
SCBH-01	Control	499342	8552982	4,595
SCBH-02	Impacto	500488	8553726	4,499
SCBH-03	Impacto	499921	8553263	4,520
SCBH-04	Control	501623	8554703	4,455
SCBH-05	Control	505561	8552436	4,228
SCBH-06	Impacto	506102	8555586	4,154

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.2.7. Monitoreo del medio social, económico y cultural

Durante las etapas del proyecto, se implementarán los programas sociales: Empleo Local, Comunicaciones, Programa de compra de bienes y servicios y el Programa de Apoyo Social. A continuación, se presentan las actividades, metas, indicadores y medios de verificación que permitirán la medición de su desempeño.

Tabla N° 1- 63: Actividades, metas, indicadores y medios de verificación que permitirán la medición del desempeño de los programas sociales

Programas	Actividades	Metas	Indicadores	Medio de Verificación
Comunicaciones	Capacitación en relaciones comunitarias, medio ambiente y código de conducta del trabajador	Realizar la capacitación al 100% de los trabajadores en los temas de RRCC, MMAA y el código de conducta	Número de reuniones informativas durante el proyecto, Número de participantes	Lista de participantes
	Reuniones informativas y de sensibilización	Realizar 2 reuniones informativas (en las etapas de operación y cierre del proyecto)	Número de reuniones informativas durante el proyecto, Número de participantes	Lista de participantes
	Oficina de Información Permanente (O.I.P)	Informar a la población sobre las actividades del proyecto, recibir las consultas y asegurar la eficacia en la atención orientada hacia un mejor acercamiento entre la comunidad y Kolpa.	Número de personas atendidas en la Oficina de Información Permanente	Libro de visitas, Fotografías donde se registra la atención.
Empleo local	Contratación de personal local	Contratación de personas locales para mano de obra no calificada.	Número de personal contratado de la población local.	Registro de trabajadores
Compra de Bienes y Servicios	Kolpa contempla la contratación de proveedores locales en lo referente a alimentación y hospedaje, contribuyendo de esta manera al fortalecimiento de sus capacidades empresariales y, de igual manera que el programa de empleo local busca la generación de desarrollo económico familiar.	El período de contratación de proveedores y servicios locales será durante los primeros meses que involucran las etapas de habilitación y ejecución.	Número de proveedores de servicios locales en la comunidad.	Facturas y boletas emitidas por el servicio requerido
Apoyo Social	Apoyo en sus actividades culturales y de organización.	Fortalecer los vínculos sociales entre sus miembros, grupos o instituciones para llegar a un bienestar social.	Número de personas beneficiados por el apoyo social	Carta de solicitud de apoyo social Constancia de apoyo realizado

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

1.6.3. Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

Las medidas de manejo de residuos sólidos son de aplicación obligatoria para todos los trabajadores de Kolpa, contratistas y subcontratistas. Las medidas de manejo ambiental de residuos industriales y peligrosos (recolección, almacenamiento, transporte y disposición final), serán concordantes con lo establecido en la Ley Nº 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº014-2017-PCM.

Para el almacenamiento de los residuos sólidos que serán generados por el proyecto se utilizará la NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos; aprobada mediante Resolución Directoral Nº 003-2019-INACAL/DN, el 28 de marzo de 2019.

Serán considerados como residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad (Art. 30 D.L 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos), así como aquellos que se encuentran comprendidos en el Anexo III del reglamento del mencionado decreto legislativo, en concordancia a lo establecido en el Convenio de Basilea.

Estará prohibida la acumulación y disposición de cualquier tipo de residuo sólido o líquido en los cauces de las quebradas, en las laderas de los cerros adyacentes al proyecto o en cualquier lugar fuera de los recipientes indicados. Antes de iniciar las actividades de exploración, el personal será instruido y capacitado para efectuar el adecuado manejo y segregación de los residuos. En el caso de mano de obra no calificada, ésta recibirá una charla antes de comenzar sus actividades. Sin embargo, no se espera que este personal genere residuos industriales o peligrosos.

1.6.3.1. Residuos No Peligrosos

Están conformados por los residuos industriales que se generen como producto de las actividades del proyecto. La mayor parte de los residuos sólidos no peligrosos corresponden a residuos industriales, tales como bolsas de aditivos, materiales desembalaje, plástico, bolsas, jebes, tuberías, cartones, latas, argollas metálicas no contaminadas con líquidos o algún insumo no peligroso. Se colocarán tachos, las que estarán debidamente rotulados y pintados de acuerdo con el código de colores, para posteriormente ser dispuestos a través de una EO-RS autorizada por el MINAM.

1.6.3.2. Residuos Peligrosos

La gestión de residuos sólidos peligrosos se llevará a cabo mediante la identificación de los residuos desde la adquisición de los productos o insumos de los cuales se ven derivados, la selección de las medidas adecuadas para su manejo, la difusión de la información necesaria para el manejo de estos y la facilitación de los medios para su correcto almacenamiento.

En el transporte de los residuos sólidos peligrosos, se realizará a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (D.S N° 021-2008-MTC). La disposición final de este tipo de residuos lo efectuará una EO-RS debidamente autorizada por MINAM. Kolpa verificará que la disposición final de los residuos se efectúe en rellenos de seguridad autorizados.

El manejo ambiental de residuos industriales y peligrosos (recolección, almacenamiento, transporte y disposición final) será concordante a lo establecido en la Ley N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N.º 014-2017-PCM.

1.6.4. Plan de contingencias

El objetivo principal del Plan de Contingencias es prevenir y controlar sucesos no planificados, pero previsibles, y describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz. Los objetivos específicos son:

- Establecer los lineamientos generales para minimizar las consecuencias por la ocurrencia de una situación de emergencia, realizando las acciones necesarias y suficientes para impedir su agravamiento.
- Establecer la secuencia necesaria para que, después de controlada la emergencia, se retorne a la normalidad operativa con la mayor brevedad.
- Mitigar los posibles daños que se puedan producir a las personas y bienes de la comunidad, o a la empresa, mediante una pronta respuesta; y circunscribir el impacto que pudiera ocasionarse en el ambiente por tal evento.
- Proveer entrenamiento al personal en respuesta a emergencias y establecer protocolos de comunicación para la identificación temprana de estas situaciones durante las actividades del Proyecto, en todas sus etapas.
- Establecer procedimientos a seguir para lograr una comunicación efectiva entre Kolpa, las empresas contratistas, representantes del Estado y otras entidades (autoridades, comunidad, etc.), con la finalidad de poder comunicar a los entes pertinentes sobre lo ocurrido y las acciones tomadas.

El plan de contingencias clasifica las actividades en 3 niveles de criticidad: Criticidad Baja, Media y Alta, de acuerdo con el nivel de riesgo involucrado. Las actividades consideradas en el plan de contingencias del proyecto son:

- Derrames de combustible y/o otras sustancias peligrosas
- Accidentes de trabajo, p. ej. Volcaduras de perforadoras, derrame de lodos de perforación, manipulación de insumos peligrosos, explosión de equipos, etc.
- Incendios
- Accidentes vehiculares
- Sismos
- Tormentas eléctricas

Estas actividades fueron identificadas como riesgos y cuentan con un plan de acción en caso de ocurrencia. Cabe señalar que todos los riesgos han sido categorizados como bajos luego de las medidas implementadas.

1.6.5. Plan de comunicaciones con la comunidad campesina y/o anexos del área de influencia del proyecto de exploración

1.6.5.1. Objetivos

El Plan de Comunicaciones de Kolpa considera cumplir con los siguientes objetivos:

Principal: Garantizar la solidez de los programas y estrategias propuestos por Kolpa orientados a prevenir o mitigar los impactos sociales generados por sus proyectos. El plan constituye la principal guía de relacionamiento de los asuntos sociales vinculados al desarrollo de las tareas de exploración.

Los objetivos específicos del Plan de Comunicaciones son:

- Manejar los aspectos sociales clave con relación a las actividades de exploración, a fin de maximizar los efectos sociales positivos, así como minimizar o mitigar los impactos negativos que se generen como producto de la presencia y la actividad de Kolpa en cada una de las zonas de exploración.
- Promover el involucramiento de las poblaciones y familias del AID en las oportunidades de desarrollo sostenible que se generen como producto de la presencia y la actividad de cada uno de estos proyectos.
- Fomentar el establecimiento de vínculos sólidos entre la empresa y la población, mediante la transparencia en la información brindada acerca del desarrollo de sus actividades, que permitan la implementación exitosa de los programas de manejo social propuestos.

1.6.5.2. Lineamientos de responsabilidad social de Minera Kolpa

Estos lineamientos se encuentran enmarcados en la Política de Responsabilidad Social Corporativa establecida por Kolpa para sus proyectos de exploración. En esta política, Kolpa contempla el manejo responsable del medio ambiente y el desarrollo sostenible de las poblaciones involucradas en cada una de las etapas de exploración, definiendo pautas muy claras para el desarrollo de cada una de sus etapas.

Visión

La visión corporativa de Kolpa en el ámbito social es: “Mantener su compromiso de manejo responsable de sus actividades, instaurando un clima social de confianza basado en la transparencia, estableciendo vínculos de armonía y de cooperación con la población involucrada”.

Misión

Orientado a “Desarrollar y promover alianzas estratégicas con las comunidades, poblaciones y/o sectores involucrados, participando activamente en favor de su desarrollo sostenible”.

1.6.5.3. Protocolo de relacionamiento

Kolpa cuenta con un Protocolo de Relacionamiento (PR) con las comunidades del Proyecto de Exploración Kolpa, el cual ha sido elaborado en concordancia con el Artículo 8º del Reglamento de Participación Ciudadana en el Sector Minero, establecido por el Decreto Supremo Nº 028-2008-EM. El Protocolo de Relacionamiento Comunitario, consiste en establecer pautas comunes generales, sobre términos de referencia consensuados entre la comunidad y la empresa Kolpa, implementa un Protocolo de Relacionamiento Comunitario en concordancia con lo regulado por la norma de Participación Ciudadana.

1.6.5.4. Programa de empleo local

El Proyecto de Exploración Kolpa generará empleos para personal no calificado que será cubierto por pobladores miembros de la Comunidad Campesina de Huachocolpa, en concordancia con la visión de responsabilidad social de la empresa.

Objetivo

a) Contribuir autogestiona miento con el ingreso económico de la población laboralmente activa, mediante actividades que generen empleo local temporal, durante la etapa de construcción.

1.6.5.5. Programa de comunicaciones

Kolpa pondrá en marcha un Plan de Comunicaciones, estará orientado a desarrollar un proceso continuo, transparente y de consulta con nuestras áreas de influencia directa e indirecta durante la ejecución del proyecto.

El objetivo es el de lograr relaciones positivas que permitan una convivencia saludable que derive en un desarrollo medioambiental continuo y sostenible.

Los mecanismos de comunicación e información que utilizamos van destinados a fortalecer el conocimiento de las diferentes estrategias de acción y estándares empleados en las diferentes etapas de los diferentes proyectos, así como de las diferentes actividades sociales y contribuciones al desarrollo local en el área de influencia.

Nuestro programa de comunicaciones se desarrollará en función de las necesidades de comunicación e información que existan entre nuestras áreas de influencia y la Empresa.

- **Objetivos**

  a) Informar de la manera más oportuna, comprensible y efectiva a la población de la comunidad del AISD, sobre las actividades del proyecto.

  b) Fortalecer el diálogo intercultural, es decir, basados en la mutua comprensión y respeto y en la igual dignidad de nuestras culturas.

  c) Identificar las estrategias y mecanismos de comunicación idóneos para lograr una comunicación asertiva- fomentando el respeto por uno mismo y por los demás.

  d) Habilitar espacios y canales de interacción que permitan una comunicación fluida, dinámica y directa, además de incluir canales virtuales de comunicación con la comunidad del AISD.

  e) Lograr el compromiso de los actores involucrados (Instituciones, autoridades, líderes y población) impulsando el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente.

1.6.5.6. Oficina de Información Permanente

La oficina de Información permanente continúa cumpliendo sus funciones de informar a la población, atender observaciones, denuncias o aportes de la población respecto al desempeño ambiental y social. Asimismo, se informará sobre los resultados de los monitoreos realizados a la población interesada con un lenguaje claro y sencillo. Este mecanismo de participación, que es considerado en el numeral 2.10 del Art 2°de la R.M. N°304-2008-MEM-DM, ha sido seleccionado a fin de que la población del área de influencia social o la de mayor interés en el mismo, pueda recabar más información referida al proyecto, así como las medidas de seguridad y proyección ambiental que serán implementadas por Kolpa; cuenta con un personal calificado, a fin de brindar información y absolver las interrogantes de la población respecto al proyecto u otras.

- **Objetivos:**

  a) Difundir información sobre las Actividades del Proyecto de Exploración Kolpa.
  b) Canalizar las observaciones y opiniones de la población con respecto al proyecto.
  c) Asegurar la eficacia en la respuesta a la solicitud de información.

1.6.5.7. Programa de compra de bienes y servicios

Kolpa contempla la contratación de proveedores locales en lo referente a alimentación y hospedaje, contribuyendo de esta manera al fortalecimiento de sus capacidades empresariales y, de igual manera que el programa de empleo local busca la generación de desarrollo económico familiar.

- **Objetivo:**

Contribuir en la generación del ingreso económico familiar a los pobladores beneficiados, de esta manera, se maximiza sus oportunidades y se potencia sus potencialidades económicas.

1.6.5.8. Programa de apoyo social

Apoyo y fortalecimiento social; que buscan, en el marco de nuestra política, respetar las costumbres y tradiciones de las poblaciones del entorno, apoyando y participando de sus fiestas patronales, culturales, aniversarios y otros.

- **Objetivo:**

Kolpa busca el desarrollo social, para ello se toma en cuenta el desarrollo del capital humano de una sociedad, lo que implica y consiste en la evolución o cambios positivos en las relaciones entre sus miembros, grupos o instituciones siendo el bienestar social la meta final.

A continuación, se resumen las metas de los programas y las actividades propuestas para el desarrollo del Plan de Relaciones comunitarias del Proyecto de Exploración Kolpa.

Tabla N° 1- 64: Resumen de los programas y actividades propuestas

Programas	Actividades	Metas	Etapa del Proyecto	Beneficiarios	Indicadores	Medio de Verificación
Comunicaciones	Capacitación en relaciones comunitarias, medio ambiente y código de conducta del trabajador	Realizar la capacitación al 100% de los trabajadores en los temas de RRCC, MMAA y el código de conducta	Construcción, Operación, Cierre y Post-Cierre	100	Número de reuniones informativas durante el proyecto, Número de participantes	Lista de participantes
	Reuniones informativas y de sensibilización	Realizar 2 reuniones informativas durante el proyecto	Operación y Cierre	200	Número de reuniones informativas durante el proyecto, Número de participantes	Lista de participantes
	Oficina de Información Permanente (O.I.P)	Informar a la población sobre las actividades del proyecto, recibir las consultas y asegurar la eficacia en la atención orientada hacia un mejor acercamiento entre la comunidad y Kolpa.	Operación	160	Número de personas atendidas en la Oficina de Información Permanente	Libro de visitas, Fotografías donde se registra la atención.
Empleo local	Contratación de personal local	Contratación de personas locales para mano de obra no calificada.	Construcción, Operación, Cierre-Postcierre	12	Número de personal contratado de la población local.	Registro de trabajadores
Apoyo Social	Apoyo en sus actividades culturales y de organización.	Fortalecer los vínculos sociales entre sus miembros, grupos o instituciones para llegar a un bienestar social	Construcción, Operación, Cierre y Post-Cierre	150	Número de personas beneficiados por el apoyo social	Carta de solicitud de apoyo Acta de entrega de apoyo realizado

Programas	Actividades	Metas	Etapa del Proyecto	Beneficiarios	Indicadores	Medio de Verificación
Compra de Bienes y Servicios	Kolpa contempla la contratación de proveedores locales en lo referente a alimentación y hospedaje, contribuyendo de esta manera al fortalecimiento de sus capacidades empresariales y, de igual manera que el programa de empleo local, busca la generación de desarrollo económico familiar.	El período de contratación de proveedores y servicios locales será durante los primeros meses que involucran las etapas de habilitación y ejecución.	Construcción, Operación y Cierre	25	Número de proveedores de servicios locales en la comunidad.	Facturas y boletas emitidas por el servicio requerido
TOTAL				**647**		

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.
Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A.

1.6.6. Plan de cierre y post cierre

Las Medidas de Cierre de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa, han sido elaboradas considerando los requerimientos técnicos establecidos en los Términos de Referencia para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) (Categoría I), aprobados por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

El alcance de las medidas de Cierre y Post-Cierre de las operaciones de exploración considera el retiro de todos los elementos, productos, insumos y bienes utilizados para la ejecución de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa. Incluyen además el retiro de toda fuente de residuo existente, así como la reconformación de las áreas intervenidas, considerando su uso original.

El proceso final de reconformación se ha planteado teniendo en cuenta los siguientes aspectos: el uso de la tierra y las condiciones geográficas del sitio para el desarrollo de otras actividades, la topografía de la zona y la disponibilidad de materiales.

El ámbito de emplazamiento del proyecto y los terrenos afectados por las actividades de exploración serán rehabilitados con el propósito de:

- Proteger la salud y la seguridad pública
- Reducir o prevenir la degradación ambiental
- Permitir el uso productivo del suelo del emplazamiento del proyecto, ya sea su uso original o un alternativo aceptable, dependiendo de su aptitud y capacidad.

1.6.6.1. Cierre Temporal

El cierre es temporal cuando el titular minero decide paralizar sus actividades temporalmente, es decir por períodos de tiempo que le permita solucionar los problemas que originaron la necesidad de tomar la decisión de cerrar sus operaciones. En ese sentido, deberá dar a conocer a la autoridad competente la decisión tomada y deberá por consiguiente comunicar el reinicio.

En caso de que el propietario determine el abandono temporal de sus instalaciones o parte de ellas, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Disponer de personal que permanecerá a cargo de la seguridad de las instalaciones.
- Establecer un programa periódico para la inspección y el mantenimiento de las instalaciones.
- Cercar el área de intervención.
- Mantener limpias las instalaciones.
- Colocar avisos y/o señales de seguridad en la zona, indicando las precauciones inherentes por los materiales que puede afectar al medio ambiente.

1.6.6.2. Cierre progresivo

El cierre progresivo se realizará cuando se termine de perforar una plataforma y antes de pasar a otra con las máquinas y equipos que han sido usados en la perforación actual. Para ello se ha considerado:

- Según sea necesario, el cierre de las plataformas puede ser progresivo en la medida que las perforaciones cumplan con su objetivo. Después de su uso, el área de cada plataforma será reconformada de la siguiente manera:
    - Se procederá a retirar las instalaciones (almacenes, tanques de agua, garita, entre otros).
    - Se nivelará el terreno con la finalidad de evitar la acumulación de agua y evitar

el desagüe concentrado de aguas pluviales.
  - Después de la nivelación final, los materiales del suelo serán redistribuidos en un perfil de superficie estable, compatible con las zonas aledañas.
  - Se colocará el suelo orgánico removido (que fue almacenado y acondicionado durante la etapa de construcción) sobre las superficies expuestas.
  - Cuando sea posible, las superficies solidificadas serán rastrilladas o escarificadas y se proporcionará un drenaje apropiado con el fin de prevenir la compactación del suelo.
  - Al término del programa de exploración, todos los equipos, estructuras temporales, herramientas y materiales serán retirados del sitio.
- Los sondajes diamantinos se obturarán de acuerdo con el tipo de acuífero interceptado (solo en el caso de presentarse este tipo de situación), de forma que se garantice la seguridad de las personas, el mantenimiento del sistema de drenaje superficial y subsuperficial. El cierre de las perforaciones se realizará de acuerdo con la presencia o ausencia de agua:
  - Cuando no se encuentra agua no se requiere obturación ni sellado el taladro deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño a personas, animales o deterioro del equipo.
  - Cuando se encuentra Agua Estática, se rellenará el orificio completo de 1,5 a 3 m de la superficie, se colocará bentonita o un componente similar, y luego se completará con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie.
  - Cuando se encuentra agua Artesiana, cuando la perforación corta o intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará un cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este material es capaz de contener el flujo de agua.
- Las acciones de reconformación de las áreas utilizadas para la habilitación de las pozas de lodos de perforación tienen como finalidad restaurar las superficies alteradas retornándolas a su uso original.
  - Estas acciones se implementarán una vez que los lodos, los aditivos y la roca pulverizada (detritos menores a 0,4 mm) hayan sedimentado por completo y el agua de la poza haya evaporado para que el material se encuentre lo necesariamente seco para iniciar las actividades de cierre.
  - Del total de demanda de agua estimada, el 70% será recirculado, y el 30% de agua excedente será dispuesta en las pozas de sedimentación ubicadas en las áreas adyacentes a cada plataforma.
  - Este 20% de agua dispuesto en las pozas de sedimentación, se evaporará en condiciones naturales, hasta conseguir las condiciones necesarias para ser disgregado. Cabe mencionar que No habrá drenado de la poza ni vertimientos hacia el ambiente.
  - La Recolección, Transporte y Disposición Final de estos residuos de lodos generados en las pozas de sedimentación, se llevará a cabo a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada y serán trasladados para su disposición final en un relleno de seguridad autorizado.
  - El área de las pozas será rellenada con el mismo material extraído al momento de construirlas.

1.6.6.3. Cierre final

- Cierre y rehabilitación de accesos: Las acciones de reconformación de las áreas sobre las cuales se hayan habilitado los accesos que comunicarán a las plataformas de perforación tienen como finalidad restaurar las superficies alteradas retornándolas a su uso original.
- Cierre de componentes auxiliares: Los equipos serán retirados y las áreas que ocuparon los componentes serán rehabilitadas para evitar la erosión
- Programa de recuperación de suelos: La rehabilitación de las áreas intervenidas se realizará sobre áreas en las cuales el suelo superficial haya sido removido para la realización de actividades como construcción de las plataformas de perforación, pozas de sedimentación y componentes auxiliares; asimismo, se señala que se utilizará el top soil extraído al momento de la construcción de la plataforma en las coberturas correspondiente, siendo las áreas altoandinas con escasa y sin vegetación (Esv) la de mayor predominancia.
- Para las áreas disturbadas pertenecientes a la cobertura de pajonal andino, además de la colocación del top soil, se realizarán las actividades de revegetación.
- La especie seleccionada para revegetar dichas áreas es *Calamagrostis sp.*, una especie nativa del lugar, además por sus características adaptativas, puede ofrecer una mayor resistencia a las perturbaciones ambientales, es de fácil de propagación y se establece en un tiempo relativamente corto. El método de siembra consiste en señalizar los puntos donde se van a plantar los esquejes, los hoyos se cavarán a 10 cm de profundidad aproximadamente y la distancia entre hoyos será 1.00 m en las 4 direcciones (Paucar & Quispe, 2019). Además, antes de la colocación de los esquejes, se añadirá estiércol de ganado para asegurar el éxito de crecimiento de los esquejes.

1.6.6.4. Post Cierre

Mantenimiento de las áreas cerradas

Las medidas que se proponen serán aplicables con una frecuencia mensual por el periodo de duración del post cierre. Estas medidas serán las siguientes:

- Inspección visual del normal funcionamiento del drenaje superficial en las áreas de las plataformas y de la disposición del suelo de los caminos secundarios y trochas.
- Reportar movimientos, desplazamiento deformaciones del material de corte depositado en la plataforma.

Monitoreo de la estabilidad física

- Se verificará con una frecuencia mensual las condiciones de estabilidad de los sondajes diamantinos, los mismos que fueron clausurados y sellados como parte de las actividades de cierre progresivo. En la verificación también se considerará el flujo superficial hacia los principales cursos de agua existentes.
- Se verificará con una frecuencia mensual, durante la época de lluvias, las condiciones de estabilidad superficial del suelo, de manera tal que se verifique que no existan procesos de erosión activos. Los sistemas de control de erosión que se hayan implementado serán verificados y mantenidos de manera quincenal durante la época de lluvias.

Monitoreo de calidad de agua

- El monitoreo para determinar la calidad del agua se realizará dos veces durante esta etapa, considerándose un último monitoreo posterior al término de las actividades de exploración.

- Para realizar el monitoreo de la calidad de agua superficial se considerarán las mismas estaciones de monitoreo que fueron utilizadas para el Plan de Vigilancia.
- El reporte del monitoreo se presentará en el mes posterior al monitoreo realizado y será comparado con los resultados de los monitoreos de la línea base.
- Para realizar la evaluación de la calidad del agua superficial, se tomará en cuenta el Estándar de Calidad Ambiental para Agua (ECA) aprobado mediante D.S. Nº 004-2017-MINAM.

Monitoreo de las actividades de revegetación

- Se realizará bimestralmente con la finalidad de verificar el estado de rendimiento y supervivencia de las plantas. Los principales aspectos que se registrarán y evaluarán serán: Mes de evaluación, ubicación geográfica, fotografía del área, porcentaje de supervivencia y composición de la flora establecida (riqueza y abundancia); este último se está tomando en consideración debido a la posibilidad de crecimiento de especies adicional a *Calamagrostis sp.* por el uso del top soil y/o la propagación de semillas por mecanismos naturales.

Para mayor detalle ver el **Capítulo 6 Plan de Manejo Ambiental** (PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0006).

1.7. EMPRESA CONSULTORA

La empresa consultora responsable de la elaboración de la presente Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa (en adelante "DIA de Exploración Kolpa") es Gestiona Consultores S.A.C. (en adelante Gestiona Consultores), la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales autorizadas por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), para la elaboración de estudios ambientales de proyectos de inversión conforme lo sustenta el Registro N° 945-2023-MIN y trámite RNC-00454-2023-C.

GESTIONA

GESTIONA CONSULTORES
www.gestiona.cl

SANTIAGO - CASA MATRIZ
Francisco Noguera 200
Oficina 1201, Providencia

LA SERENA
Av. Juan Cisternas 2497
Oficina 208, La Serena.

ANTOFAGASTA
Av. Balmaceda 2485
Oficina 1007, Antofagasta.

IQUIQUE
Pasaje Luis Uribe 100
Oficina 403, Iquique.

LIMA - PERÚ
Calle Mártir José Olaya 129
Oficina 1506, Miraflores.

Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002_Rev.0

Rev.	Fecha	Descripción	Gestiona Consultores				KOLPA
			Realizado	Revisado	C. Documental	Aprobado	Aprobado
A	28/06/2024	Para revisión interna	S. Serna	F. Ccahuancama	-	C. Pozzo	
B	28/06/2024	Para revisión cliente	S. Serna	F. Ccahuancama	F. Ccahuancama	C. Pozzo	
C	03/12/2024	Para revisión cliente	S. Serna	F. Ccahuancama	F. Ccahuancama	C. Pozzo	
0	19/12/2024	Para Aprobación	S. Serna	F. Ccahuancama Frescia Ccahuancama Trujillo	F. Ccahuancama Frescia Ccahuancama Trujillo	C. Pozzo Claudia Pozzo Vargas	

Para: Compañía Minera Kolpa S.A.

Diciembre 2024

VERSIÓN REV. 0

ÍNDICE

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

2.1. ANTECEDENTES 6

2.1.1. Nombre del Proyecto 6

2.1.2. Identificación legal y administrativa del titular minero 6

2.1.2.1. Identificación de los responsables de la gestión ambiental y social del Proyecto. 7

2.1.3. Antecedentes del área efectiva y área de influencia directa 7

2.1.3.1. Pasivos Ambientales Mineros 7

2.1.4. Derechos o concesiones mineras 7

2.1.5. Componentes no cerrados 8

2.1.6. Estudios e investigaciones previas 8

2.1.6.1. Instrumentos Gestión Ambiental aprobados 8

2.1.7. Permisos existentes 8

2.1.8. Propiedad superficial 9

2.1.8.1. Propiedad superficial 9

2.1.9. Áreas Naturales Protegidas 9

2.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 10

2.2.1. Objetivo General 10

2.2.2. Objetivos Específicos 10

2.2.3. Justificación 10

2.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA 10

2.3.1.1. Ubicación geográfica y política del Proyecto 10

2.3.1.2. Ubicación hidrográfica 11

2.3.2. Distancia a poblados cercanos 11

2.3.3. Accesibilidad 11

2.4. ÁREA EFECTIVA 12

2.4.1. Área en actividad minera 16

2.4.2. Área de Uso Minero 20

2.5. AREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO 23

2.5.1. Áreas De Influencia Ambiental 23

2.5.1.1. Área de Influencia Ambiental Directa 23

2.5.1.2. Área de Influencia Ambiental Indirecta 25

2.5.2. ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIAL 27

2.5.2.1. Área de Influencia Social Directa 27
2.5.2.2. Área de Influencia Social Indirecta 28
2.6. CRONOGRAMA DEL PROYECTO Y MONTO ESTIMADO DE INVERSIÓN 29
2.6.1. Etapa de Construcción 29
2.6.2. Etapa de Operación 29
2.6.3. Etapa de Cierre y Post Cierre 29
2.6.4. Montos estimados 32
2.7. DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN/HABILITACIÓN Y OPERACIÓN 33
2.7.1. Mineral a explorar 33
2.7.2. Componentes Mineros 33
2.7.2.1. Componentes Principales 33
2.7.2.1.1. Plataformas de exploración 33
2.7.2.1.2. Pozas de sedimentación de lodos (pozas de lodos) 39
2.7.2.2. Componentes Auxiliares 41
2.7.2.2.1. Accesos Proyectados 41
2.7.2.2.2. Accesos Rehabilitados 43
2.7.2.2.3. Depósitos de material inerte (DMI) 43
2.7.2.2.4. Depósitos de material orgánico (DMO) 44
2.7.3. Área por disturbar y volumen de material a remover 44
2.7.4. Manejo de suelo orgánico 46
2.7.5. Etapa de Construcción 46
2.7.5.1. Plataformas de perforación 47
2.7.5.2. Pozas de lodos 47
2.7.5.3. Accesos proyectados 47
2.7.5.4. Accesos rehabilitados 48
2.7.5.5. Depósito de Material Inerte 48
2.7.5.6. Depósito de Material Orgánico 48
2.7.5.7. Instalación de Piezómetros 48
2.7.5.8. Fuente de abastecimiento de energía 49
2.7.6. Etapa de Operación 49
2.7.6.1. Descripción del método de perforación 49

2.7.6.2. Otros Usos de las plataformas: Piezómetros 50

2.7.7. Residuos a generar 50

2.7.7.1. Residuos sólidos No Peligrosos 51

2.7.7.2. Residuos Industriales Peligrosos 53

2.7.7.3. Generación de Residuos líquidos 53

2.7.7.4. Emisiones atmosféricas 54

2.7.8. Demanda de agua 55

2.7.8.1. Punto de Captación de agua para uso industrial 55

2.7.8.2. Requerimiento de Agua para consumo industrial 57

2.7.8.3. Requerimiento de Agua para consumo humano (agua de mesa) 60

2.7.8.4. Balance de agua del Proyecto 60

2.7.9. Instalaciones y actividades de manejo de aguas 61

2.7.9.1. Efluentes industriales 61

2.7.9.2. Efluentes domésticos 61

2.7.10. Insumos maquinarias y equipos 62

2.7.10.1. Aditivos de perforación 62

2.7.10.2. Combustible, aceites y grasas 62

2.7.10.3. Maquinarias, equipos y materiales 63

2.7.11. Actividades de transporte 68

2.7.11.1. Vías de acceso proyectadas 68

2.7.12. Mano de obra 68

2.7.12.1. Requerimiento total de personal 68

2.7.13. Fuente de abastecimiento de energía 70

2.8. Cierre y Post Cierre 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2 - 1. Identificación del Titular Minero 6
Tabla N° 2 - 2. Datos del Representante Legal 6
Tabla N° 2 - 3. Identificación del responsable de la gestión ambiental del Proyecto 7
Tabla N° 2 - 4. Datos del responsable de la gestión social del Proyecto 7
Tabla N° 2 - 5. Datos de los derechos mineros 8
Tabla N° 2 - 6. Distancia más próxima del Proyecto hacia el área natural protegida 9
Tabla N° 2 - 7. Distancia de componentes a poblaciones cercanas 11
Tabla N° 2 - 8. Accesibilidad a la zona del proyecto 11
Tabla N° 2 - 9. Áreas efectivas del Proyecto 12
Tabla N° 2 - 10. Áreas efectivas del Proyecto 12
Tabla N° 2 - 11. Áreas de Actividad Minera del Proyecto 17
Tabla N° 2 - 12. Áreas de Uso Minero del Proyecto 21
Tabla N° 2 - 13. Áreas del AIAD del Proyecto 23
Tabla N° 2 - 14. Áreas del AIAI del Proyecto 26
Tabla N° 2 - 15. Área de Influencia Social Directa 28
Tabla N° 2 - 16. Área de Influencia Social Indirecta 28
Tabla N° 2 - 17. Tiempo de ejecución de actividades de construcción 29
Tabla N° 2 - 18. Tiempo estimado de operación 29
Tabla N° 2 - 19. Tiempo estimado de actividades de cierre y post cierre 29
Tabla N° 2 - 20. Actividades del Proyecto 30
Tabla N° 2 - 21. Cronograma del proyecto 31
Tabla N° 2 - 22. Resumen del cronograma e inversión del Proyecto 32
Tabla N° 2 - 23. Plataformas de perforación a realizar 34
Tabla N° 2 - 24. Dimensiones de las Plataformas de perforación a realizar 36
Tabla N° 2 - 25. Dimensiones de las pozas 39
Tabla N° 2 - 26. Pozas de Sedimentación de lodos de perforación 40
Tabla N° 2 - 27. Características de los accesos proyectados del Proyecto 42
Tabla N° 2 - 28. Volumen removido estimado por habilitación de accesos proyectados 43
Tabla N° 2 - 29. Depósitos de material inerte (DMI) 43
Tabla N° 2 - 30. Depósitos de material orgánico (DMO) 44
Tabla N° 2 - 31. Áreas y Volúmenes estimado de movimiento de material en el proyecto 45
Tabla N° 2 - 32. Volumen de Suelo Orgánico a disturbar 46
Tabla N° 2 - 33. Implementación de 12 Piezómetros 49
Tabla N° 2 - 34. Volumen de Residuos Sólidos Domésticos 51
Tabla N° 2 - 35. Volumen de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos 52
Tabla N° 2 - 36. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos – por etapa del proyecto 52
Tabla N° 2 - 37. Tasa de generación de Residuos Sólidos Peligrosos 53
Tabla N° 2 - 38. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos – por etapa del proyecto 54
Tabla N° 2 - 39. Estimación del máximo consumo de Agua Industrial por plataforma 56
Tabla N° 2 - 40. Estimación del requerimiento de consumo de Agua Industrial para perforación 57
Tabla N° 2 - 41. Consumo de agua para riego de accesos 58
Tabla N° 2 - 42. Demanda de agua industrial para el Proyecto de exploración 59
Tabla N° 2 - 43. Volumen de agua para consumo humano 60
Tabla N° 2 - 44. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos – por etapa del proyecto 61
Tabla N° 2 - 45. Consumo de aditivos para la perforación 62
Tabla N° 2 - 46. Requerimiento de Combustible 62

Tabla N° 2 - 47. Requerimiento total de Combustible, aceites y grasas 63
Tabla N° 2 - 48. Maquinaria, equipo y materiales requeridos 64
Tabla N° 2 - 49. Requerimiento de personal por etapa y origen del Proyecto 68
Tabla N°2 - 50. Requerimiento de personal por etapa y origen del Proyecto 69
Tabla N° 2 - 51. Suministro de energía 70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2 - 1. Distribución interna de cada plataforma de perforación 36
Figura N° 2 - 2. Balance de agua del Proyecto – Escenario más conservador 61

ÍNDICE DE ANEXOS

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0001	Vigencia de Poder
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0002	Concesiones mineras Inscripción en RP
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0003	Autorización SERFOR
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0004	Contrato de Uso de Terreno Superficial
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0005	Hojas MSDS
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0006	Propiedades de la geomembrana
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0007	Est. Disponibilidad Hídrica

ÍNDICE DE MAPAS

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0001	Ubicación
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0002	Accesibilidad
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0003	Pasivos ambientales
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0004	Concesiones mineras
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0005	Terreno superficial
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0006	Distancias a poblaciones cercanas
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0007	Componentes mineros
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0008	Proyección de sondajes
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0009	Distancia de componentes a cuerpos de agua más cercano
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0010	Área efectiva
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0011	Área de influencia ambiental
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0012	Área de influencia ambiental con imagen satelital
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0013	Compósito

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa, (en adelante "Proyecto"), se ubica en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica.

Compañía Minera Kolpa S.A (en adelante Kolpa) contempla la ejecución del programa de exploración con sondajes diamantinos e instalación de piezómetros, distribuidos en dieciocho (18) plataformas, con una profundidad media por sondaje de 500 m. Además de la construcción de accesos y rehabilitación de accesos, con el fin de identificar cuerpos o áreas mineralizadas que sean económicamente factibles de explotar.

En ese sentido, el presente capítulo comprende los antecedentes, objetivos, justificación, ubicación del Proyecto, definición de las áreas de influencia ambiental y social, así como la descripción de las etapas y componentes del Proyecto.

2.1. ANTECEDENTES

En el presente ítem se realizará la descripción de los antecedentes y la descripción del Proyecto, en sus diferentes etapas: construcción, operación, cierre y post cierre, teniendo en cuenta el tiempo de ejecución y componentes.

2.1.1. Nombre del Proyecto

Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa.

2.1.2. Identificación legal y administrativa del titular minero

Kolpa, titular del Proyecto, tiene como datos de identificación legal y administrativa los que se muestran en la Tabla 2 - 1:

Tabla N° 2 - 1. Identificación del Titular Minero

Ítem	Datos requeridos	Información de la Empresa
1	Razón Social	Compañía Minera Kolpa S.A.
2	R.U.C.	20600020022
3	Fecha de Inscripción	24 / Diciembre / 2014
4	Domicilio Legal	Cal. Independencia Nro. 452, Miraflores – Perú
5	Teléfono	+511- 6154900

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.

Tabla N° 2 - 2. Datos del Representante Legal

Ítem	Datos requeridos	Información del Representante Legal
1	Nombre y Apellidos	Raúl Martín Salcedo Pachas
2	DNI	10272752
3	Cargo	Representante Legal
4	Partida Electrónica	13350753

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.

Ver el **Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0001: Vigencia de Poder.**

2.1.2.1. Identificación de los responsables de la gestión ambiental y social del Proyecto.

La identificación de las personas responsables de la gestión ambiental y social del Proyecto se muestra en la Tabla 2-3 y Tabla 2-4:

Tabla N° 2 - 3. Identificación del responsable de la gestión ambiental del Proyecto

Ítem	Datos requeridos	Información del responsable
1	Nombres y Apellidos	Pedro Jorge Maguiña Soto
2	DNI	32643606
3	Teléfono	979542086
4	Correo	pmaguina@kolpa.com.pe

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.

Tabla N° 2 - 4. Datos del responsable de la gestión social del Proyecto

Ítem	Datos requeridos	Información del responsable
1	Nombres y Apellidos	Yony Dandio Lozada Miranda
2	DNI	06236994
3	Teléfono	994609827
4	Correo	ylozada@kolpa.com.pe

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.

2.1.3. Antecedentes del área efectiva y área de influencia directa

2.1.3.1. Pasivos Ambientales Mineros

De acuerdo con el registro de pasivos ambientales mineros (PAM) incluidos en el Inventario de Pasivos Ambientales aprobado con R.M. N° 290-2006-MEM/DM y actualizado mediante R.M. N° 351-2024-MINEM/DM, en el área efectiva y área de influencia ambiental directa del Proyecto, no se han identificado pasivos ambientales mineros. Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0003: Pasivos Ambientales Mineros**.

2.1.4. Derechos o concesiones mineras

Las actividades y componentes que se proponen como parte del Proyecto se encuentran emplazados en doce (12) concesiones mineras las cuales son propiedad de Kolpa. Más detalle de sus características se detallan en la Tabla 2 - 5:

Tabla N° 2 - 5. Datos de los derechos mineros

Nº	Concesiones	Código	Titular	Extensión (ha)
1	MILLUPATA 26	010276312	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	100
2	Pia	010130809	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	22.28
3	Gladys Segunda	010595007	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	100
4	Ultima Hora Nº 4	06006607X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	190
5	Pepito 95	010424295	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	800
6	Caudalosa Octava	06004117X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	105
7	Rublo Primero	010595107	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	200
8	Demasia Rublo	06008394X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	90.73
9	Millupata 10	010254196	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	100
10	Rublo	06006510X01	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	128
11	Acumulación Patara 2007	010000507L	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	1117.35
12	Coricancha 6	010046710	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	1000

Fuente: INGEMMET, 2024.
Elaborado por GESTIONA, 2024

Ver el **Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0002: Inscripción en Registros Públicos de Concesiones mineras.**

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0004: Concesiones Mineras.**

2.1.5. Componentes no cerrados

Se evidenció que, en el área del presente Proyecto, existen zonas de actividad minera que no pertenecen Kolpa. Estas pertenecen a explotaciones de terceros que se encuentran actualmente en actividad, por lo que no se puede considerar a la presentación del presente expediente como "componentes no cerrados".

2.1.6. Estudios e investigaciones previas

2.1.6.1. Instrumentos Gestión Ambiental aprobados

Dentro del área efectiva del proyecto, Kolpa solo ha realizado actividades de cateo y prospección. No se han identificado estudios ambientales ni investigaciones anteriores, en el área efectiva del proyecto.

2.1.7. Permisos existentes

El Proyecto cuenta con autorización por parte del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) para el desarrollo de estudios de patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental (IGA), aprobado mediante la resolución RDG N° D000293-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, la cual se presenta en el **Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0003**.

Kolpa ha definido que, para el desarrollo del presente proyecto, hará uso de 2 Puntos de Captación, autorizados por el ANA para su Unidad Minera Huachocolpa Uno. Dichos Puntos de Captación autorizados son los siguientes:

- R.D. N.º 488-2015-ANA-AAA X MANTARO del 30 de julio de 2015, que autoriza a Kolpa el uso de las aguas superficiales con fines mineros; cuenta con un volumen autorizado de 1,034 L/s, equivalente a 32 161,54 m^3/año.
- R.D. N.º 490-2015-ANA-AAA X MANTARO del 30 de julio de 2015, que autoriza a Kolpa el uso de las aguas superficiales con fines mineros; cuenta con un volumen autorizado de 15 L/s, equivalente a 311 040,00 m^3/año.

Kolpa, cuenta con el derecho de las concesiones mineras sobre las cuales se ubica el proyecto, por tanto, en cuanto se apruebe la presente DIA, iniciará con los trámites correspondientes para la obtención de la Autorización de Inicio de Actividades ante la DGM.

2.1.8. Propiedad superficial

El área efectiva propuesta definida para el Proyecto, se emplaza en propiedad superficial de la Comunidad Campesina Huachocolpa.

2.1.8.1. Propiedad superficial

El área efectiva del Proyecto se encuentra ubicada sobre los terrenos de tres anexos (Totorapampa, Atoccmarca y Corralpampa) que pertenecen a la Comunidad Campesina Huachocolpa, la cual tiene una extensión territorial de 17,841.58 Has; la fuente de información es la base gráfica del Sistema Catastral para Predios Rurales- SICAR y la Partida Registral de la Comunidad Campesina Huachocolpa.

Se debe aclarar que Kolpa cuenta con permisos para uso del terreno superficial de una parte de la comunidad Campesina Huachocolpa (ver Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0004); sin embargo, gestionará el permiso para uso del terreno superficial del área total del proyecto de exploración una vez se apruebe la presente DIA.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0005: Terreno Superficial y Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0036 Área de Influencia Social.**

Ver **Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0004: Contrato de Uso de Terreno Superficial.**

2.1.9. Áreas Naturales Protegidas

En base a la revisión de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANP): Ley N° 26834 y sus modificaciones (D.S N° 007-2011 – MINAM) que norma los aspectos relacionados con la gestión de las ANP, su protección y conservación y el Mapa del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, se determinó que el Proyecto NO atraviesa ni se superpone a ningún ANP y/o zona de amortiguamiento, tal y como se muestra en la Tabla 2 - 6.

Tabla N° 2 - 6. Distancia más próxima del Proyecto hacia el área natural protegida

Área Natural Protegida	Distancia desde el Proyecto (km)
Santuario histórico de la Pampa de Ayacucho	91.7 km
Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas	103 km

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.2.1. Objetivo General

El Proyecto tiene como objetivo identificar la ocurrencia de mineralización económicamente factible de explotar, en su área efectiva.

Asimismo, se busca desarrollar un análisis exhaustivo de las actividades de exploración propuestas y sus efectos en el entorno ambiental, con la finalidad de tomar las medidas necesarias para el control de los posibles impactos socio-ambientales negativos, en conformidad a las exigencias de la normativa ambiental para proyectos de exploración de acuerdo al Decreto Supremo N° 042-2017-EM, modificado con D.S. N°019-2020-EM y Resolución Ministerial N° 108-2018-MEM/DM modificada con Resolución Ministerial N° 237-2024-MINEM/DM.

2.2.2. Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo del proyecto, se requerirá el desarrollo de las siguientes actividades:

- Construcción de hasta 18 plataformas de perforación exploratoria.
- Implementación de cincuenta y un (51) sondajes de perforación, con hasta tres (03) sondajes por cada plataforma, con una perforación media de 500 m por sondaje e instalación de piezómetros hidrogeológicos en 12 sondajes.
- Habilitación de instalaciones auxiliares (1 DMO, 6 DMI)
- Construcción de 11 458.44 m de accesos proyectados y rehabilitación de 679.68 m de accesos existentes.

2.2.3. Justificación

El Proyecto se presenta en cumplimiento a la normatividad nacional vigente, D.S. Nº 042-2017-EM y su Modificatoria D.S. N°019-2020-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera.

Su elaboración permitirá identificar los impactos potenciales negativos producto de la ejecución de las actividades del Proyecto, para proponer anticipadamente medidas de mitigación, así como prevenir y controlar los posibles efectos en el medioambiente. Las medidas propuestas se constituirán en procedimientos de cumplimiento estricto por parte de Kolpa, lo que garantizará la no generación de impactos ambientales significativos en el área del Proyecto, permitiendo su correcto desarrollo.

2.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA

2.3.1.1. Ubicación geográfica y política del Proyecto

El área del Proyecto de exploración, políticamente, se ubica en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica; sobre el terreno superficial de la Comunidad Campesina Huachocolpa

Geográficamente se ubica en la cordillera central de los Andes del Centro del Perú, a una altitud promedio de 4500 m.s.n.m. conformado por una topografía accidentada.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0001: Ubicación del Proyecto.**

2.3.1.2. Ubicación hidrográfica

Desde el punto de vista hidrográfico, el Proyecto se localiza en la cuenca del Río Escalera y la cuenca Pallcapampa. Las coordenadas de referencia del Proyecto son 502389 Este y 8552308 Norte (Proyección UTM Zona 18S, Datum WGS84). El área del Proyecto presenta una altitud promedio de 4500 m.s.n.m.

2.3.2. Distancia a poblados cercanos

En la Tabla 2 - 7 se presenta la distancia desde el Proyecto hacia los poblados o localidades más cercanas. Asimismo, en el **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0006: Distancia a Poblaciones Cercanas** se muestra la ubicación espacial y distancias de dichas poblaciones respecto al componente más cercano del Proyecto.

Tabla N° 2 - 7. Distancia de componentes a poblaciones cercanas

Localidad	Descripción	Distancia en línea recta al proyecto (km)
Totoropampa	Anexo	2.95 km
Corralpampa	Anexo	1.29 km
Huachocolpa	Centro Poblado	3.23 km
Atoccmarca	Anexo	3.09 km

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.3.3. Accesibilidad

Para acceder al Proyecto desde Lima, existen tres (3) vías de acceso, las cuales se muestran en la Tabla 2 - 8, en donde se detalla el tipo de vía, el tiempo de traslado y la distancia en kilómetros (km).

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0002: Accesibilidad.**

Tabla N° 2 - 8. Accesibilidad a la zona del proyecto

Ruta	Tipo de vía	Tiempo	Distancia (km)
Lima-Pisco-Huaytará-Rumichaca-Paso de Chonta- Área del Proyecto de Exploración	Asfaltada y Afirmada	445	9
Lima-Pisco-Castrovirreyna-Paso de Chonta- Área del Proyecto de Exploración	Asfaltada y Afirmada	462	10
Lima-Huancayo-Huancavelica-Paso de Chonta- Área del Proyecto de Exploración	Asfaltada y Afirmada	595	12.5

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.4. ÁREA EFECTIVA

El área efectiva propuesta ha sido definida considerando la ubicación del total de los componentes propuestos, tanto principales (plataformas de perforación) como auxiliares (accesos, DMO, DMI).

El Proyecto comprende ocho (8) áreas efectivas, las cuales tienen una extensión total de 274.51 ha, las que a su vez se encuentran conformadas por nueve (9) áreas de actividad minera y tres (3) áreas de uso minero. En la Tabla 2 - 9 se presenta la extensión que ocupará cada una de las áreas efectivas:

Tabla N° 2 - 9. Áreas efectivas del Proyecto

Área efectiva	Extensión (Has.)
Área efectiva 1	19.96
Área efectiva 2	17.19
Área efectiva 3	6.91
Área efectiva 4	130.64
Área efectiva 5	2.30
Área efectiva 6	83.47
Área efectiva 7	10.12
Área efectiva 8	3.92
Total	**274.51**

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0010: Área Efectiva.**

En la Tabla 2 - 10 se detalla las coordenadas de cada uno de los vértices de las áreas efectivas del Proyecto.

Tabla N° 2 - 10. Áreas efectivas del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
Área Efectiva 1						
1	500740.47	8,555,270.97	11	500225.69	8,555,381.63	19.96
2	500777.35	8,555,381.76	12	500183.37	8,555,378.54	
3	500623.46	8,555,437.37	13	500191.92	8,555,250.15	
4	500595.53	8,555,446.02	14	500678.58	8,554,939.45	
5	500543.05	8,555,441.60	15	500732.97	8,554,951.87	
6	500519.49	8,555,459.40	16	500756.57	8,555,004.27	
7	500490.24	8,555,467.10	17	500776.16	8,555,072.08	
8	500445.91	8,555,471.43	18	500758.38	8,555,164.89	
9	500366.33	8,555,426.09	19	500740.47	8,555,270.97	
10	500287.34	8,555,393.42				
Área Efectiva 2						
1	500046.81	8,553,845.24	10	499779.98	8,553,407.45	17.19
2	500003.03	8,553,956.44	11	499852.21	8,553,504.33	
3	499738.07	8,553,872.79	12	499924.93	8,553,551.89	
4	499939.53	8,553,605.24	13	499957.83	8,553,552.22	
5	499734.35	8,553,528.86	14	500000.05	8,553,534.43	
6	499498.95	8,553,689.23	15	500060.03	8,553,599.06	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
7	499336.67	8,553,629.95	16	500079.60	8,553,644.14	
8	499694.87	8,553,286.99	17	500046.81	8,553,845.24	
9	499742.28	8,553,349.47				
Área Efectiva 3						
1	500594.61	8,553,280.44	5	500184.38	8,553,344.92	6.91
2	500247.23	8,553,395.79	6	500208.37	8,553,305.14	
3	500222.75	8,553,400.29	7	500429.31	8,553,041.28	
4	500193.00	8,553,372.93	8	500594.61	8,553,280.44	
Área Efectiva 4						
1	501613.41	8,552,571.54	78	502627.07	8,552,232.06	130.64
2	501777.61	8,552,689.55	79	502656.31	8,552,290.91	
3	501765.46	8,552,605.39	80	502733.46	8,552,364.22	
4	501771.86	8,552,506.68	81	502761.21	8,552,399.52	
5	501884.84	8,552,327.15	82	502720.95	8,552,427.65	
6	501975.37	8,552,229.22	83	502562.56	8,552,396.97	
7	502105.96	8,552,162.31	84	502511.08	8,552,417.58	
8	502515.02	8,552,127.63	85	502483.17	8,552,451.20	
9	502627.17	8,551,994.65	86	502470.96	8,552,550.72	
10	502755.72	8,551,867.31	87	502408.94	8,552,530.55	
11	502860.57	8,551,935.33	88	502351.65	8,552,470.90	
12	502763.01	8,552,027.64	89	502348.39	8,552,456.19	
13	502804.62	8,552,027.18	90	502362.10	8,552,430.19	
14	502954.57	8,552,010.47	91	502369.98	8,552,386.35	
15	503089.46	8,552,026.40	92	502337.84	8,552,349.33	
16	503254.06	8,552,062.98	93	502245.11	8,552,343.05	
17	503296.34	8,552,091.40	94	502221.04	8,552,318.49	
18	503319.09	8,552,125.01	95	502176.52	8,552,311.02	
19	503404.81	8,552,144.06	96	502029.04	8,552,358.39	
20	503403.72	8,551,982.35	97	501867.89	8,552,469.77	
21	503541.83	8,551,991.92	98	501831.87	8,552,535.83	
22	503647.96	8,552,255.05	99	501820.17	8,552,588.92	
23	503819.99	8,552,211.61	100	501899.98	8,552,730.99	
24	503940.11	8,552,204.03	101	501960.35	8,552,807.93	
25	503970.34	8,552,281.50	102	502005.95	8,552,960.72	
26	504021.34	8,552,362.37	103	502068.89	8,553,024.76	
27	504104.17	8,552,455.96	104	502219.72	8,553,180.02	
28	504169.35	8,552,525.40	105	502247.97	8,553,212.27	
29	504195.79	8,552,589.81	106	502282.18	8,553,222.56	
30	504395.85	8,552,630.08	107	502341.85	8,553,223.81	
31	504477.67	8,552,704.99	108	502402.39	8,553,218.86	
32	504337.62	8,552,827.67	109	502434.84	8,553,175.47	
33	504361.45	8,553,013.97	110	502550.99	8,553,190.97	
34	504268.67	8,553,081.30	111	502648.70	8,553,358.97	
35	504238.28	8,553,072.20	112	502692.38	8,553,417.96	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
36	504225.62	8,553,044.58	113	502788.76	8,553,397.95	
37	504207.22	8,553,023.91	114	502810.97	8,553,349.74	
38	504229.75	8,552,999.02	115	502865.12	8,553,317.71	
39	504252.57	8,552,968.39	116	502888.78	8,553,296.11	
40	504249.68	8,552,935.40	117	502920.38	8,553,244.51	
41	504243.24	8,552,912.26	118	502928.64	8,553,204.53	
42	504232.04	8,552,897.43	119	502960.98	8,553,122.29	
43	504212.19	8,552,886.89	120	503011.25	8,553,183.59	
44	504187.77	8,552,877.29	121	503070.70	8,553,243.13	
45	504083.38	8,552,912.19	122	502869.61	8,553,666.33	
46	503925.03	8,552,831.64	123	502778.29	8,553,766.51	
47	503823.36	8,552,736.28	124	502695.77	8,553,863.91	
48	503722.18	8,552,628.22	125	502770.59	8,553,962.33	
49	503602.10	8,552,585.62	126	502821.85	8,554,029.68	
50	503553.76	8,552,580.75	127	502853.54	8,554,065.36	
51	503527.45	8,552,558.29	128	502879.44	8,554,100.27	
52	503488.33	8,552,543.04	129	502877.17	8,554,120.50	
53	503434.49	8,552,540.50	130	502854.66	8,554,106.25	
54	503442.89	8,552,475.73	131	502694.28	8,553,921.12	
55	503493.45	8,552,442.11	132	502646.02	8,553,862.48	
56	503520.28	8,552,405.69	133	502639.41	8,553,786.90	
57	503528.37	8,552,378.38	134	502614.42	8,553,587.04	
58	503491.15	8,552,302.35	135	502524.56	8,553,425.59	
59	503460.45	8,552,269.15	136	502371.82	8,553,312.35	
60	503450.12	8,552,255.40	137	502200.43	8,553,238.55	
61	503440.73	8,552,247.19	138	501950.81	8,553,044.51	
62	503430.44	8,552,239.87	139	501885.16	8,552,874.86	
63	503421.00	8,552,235.74	140	501636.35	8,552,725.58	
64	503395.03	8,552,231.64	141	501502.88	8,552,585.09	
65	503350.99	8,552,253.25	142	501396.20	8,552,534.23	
66	503305.35	8,552,313.17	143	501380.45	8,552,647.27	
67	503321.08	8,552,458.21	144	501378.52	8,552,881.09	
68	503237.77	8,552,530.75	145	501271.87	8,552,857.80	
69	503192.11	8,552,487.65	146	501097.93	8,552,737.18	
70	503173.32	8,552,428.07	147	500957.96	8,552,741.25	
71	503151.71	8,552,390.03	148	501003.00	8,552,524.92	
72	503120.11	8,552,362.28	149	501154.24	8,552,458.45	
73	503114.30	8,552,328.66	150	501164.70	8,552,414.20	
74	503102.94	8,552,303.71	151	501134.66	8,552,308.67	
75	503113.84	8,552,282.34	152	501325.02	8,552,280.34	
76	502722.98	8,552,188.70	153	501395.83	8,552,356.40	
77	502648.77	8,552,196.13	154	501613.41	8,552,571.54	
Área Efectiva 5						
1	503501.45	8,554,403.48	12	503229.00	8,554,197.37	2.30

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
2	503559.71	8,554,525.18	13	503185.63	8,554,190.56	
3	503542.65	8,554,526.74	14	503179.21	8,554,134.88	
4	503474.89	8,554,434.88	15	503240.88	8,554,163.55	
5	503382.16	8,554,410.36	16	503320.35	8,554,157.54	
6	503343.19	8,554,353.44	17	503401.42	8,554,189.74	
7	503331.67	8,554,301.45	18	503433.85	8,554,231.66	
8	503365.54	8,554,241.10	19	503388.71	8,554,272.22	
9	503380.67	8,554,217.39	20	503359.59	8,554,331.74	
10	503333.41	8,554,196.98	21	503402.09	8,554,376.61	
11	503229.77	8,554,197.49	22	503501.45	8,554,403.48	
Área Efectiva 6						
1	505055.80	8,554,419.96	17	504934.78	8,555,136.84	83.47
2	504633.24	8,554,246.44	18	505142.48	8,555,311.95	
3	504463.23	8,554,525.20	19	505207.04	8,555,682.98	
4	504711.19	8,554,792.55	20	505040.40	8,555,759.60	
5	504921.54	8,554,755.30	21	504805.49	8,555,693.62	
6	505062.46	8,554,619.24	22	504682.79	8,555,490.02	
7	505135.65	8,554,650.33	23	504611.42	8,555,285.69	
8	505223.81	8,554,696.71	24	504472.52	8,554,798.44	
9	505311.36	8,554,777.13	25	504202.21	8,554,364.46	
10	505246.29	8,554,935.02	26	504256.87	8,554,144.95	
11	505117.59	8,554,871.50	27	504391.74	8,554,063.10	
12	505026.54	8,554,899.95	28	504508.04	8,554,029.15	
13	504946.94	8,554,882.12	29	504617.20	8,553,983.29	
14	504782.27	8,554,853.71	30	504779.26	8,553,935.75	
15	504672.89	8,554,875.33	31	505086.60	8,553,881.13	
16	504737.73	8,555,084.52	32	505055.80	8,554,419.96	
Área Efectiva 7						
1	506379.87	8,555,622.51	29	506492.91	8,554,079.44	10.12
2	506338.76	8,555,625.32	30	506530.14	8,554,027.43	
3	506266.38	8,555,641.79	31	506550.57	8,554,031.76	
4	506276.81	8,555,540.94	32	506537.85	8,554,088.53	
5	506313.48	8,555,438.62	33	506522.56	8,554,133.87	
6	506318.60	8,555,429.55	34	506549.00	8,554,218.84	
7	506312.07	8,555,397.97	35	506575.56	8,554,295.10	
8	506278.21	8,555,341.87	36	506665.43	8,554,389.57	
9	506297.92	8,555,262.78	37	506446.99	8,554,702.42	
10	506386.36	8,555,138.64	38	506409.77	8,554,769.35	
11	506318.43	8,555,086.17	39	506401.34	8,554,837.16	
12	506353.29	8,555,038.25	40	506402.26	8,554,865.70	
13	506363.08	8,555,006.94	41	506402.81	8,554,980.77	
14	506364.06	8,554,966.38	42	506392.92	8,555,040.95	
15	506357.88	8,554,934.49	43	506417.22	8,555,098.89	
16	506358.31	8,554,885.12	44	506427.47	8,555,112.86	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
17	506362.98	8,554,832.20	45	506420.75	8,555,139.67	
18	506348.33	8,554,758.30	46	506407.97	8,555,158.53	
19	506408.11	8,554,634.94	47	506390.42	8,555,168.09	
20	506401.84	8,554,565.38	48	506356.56	8,555,205.77	
21	506519.37	8,554,505.33	49	506322.75	8,555,268.22	
22	506566.58	8,554,458.05	50	506300.20	8,555,338.62	
23	506586.31	8,554,419.58	51	506328.42	8,555,388.59	
24	506588.36	8,554,387.63	52	506345.56	8,555,414.35	
25	506558.43	8,554,336.99	53	506373.94	8,555,420.89	
26	506536.59	8,554,315.08	54	506467.46	8,555,415.97	
27	506505.60	8,554,224.06	55	506379.87	8,555,622.51	
28	506484.60	8,554,129.61				
Área Efectiva 8						
1	506691.05	8,556,341.26	9	506448.92	8,556,227.34	3.92
2	506590.42	8,556,358.05	10	506449.03	8,556,210.43	
3	506448.10	8,556,319.20	11	506457.28	8,556,196.95	
4	506383.31	8,556,354.47	12	506461.78	8,556,192.00	
5	506379.04	8,556,350.58	13	506490.49	8,556,182.42	
6	506389.43	8,556,331.32	14	506566.28	8,556,187.08	
7	506432.98	8,556,271.32	15	506657.44	8,556,168.65	
8	506442.07	8,556,254.79	16	506691.05	8,556,341.26	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Es preciso indicar que el Área Efectiva constituye un espacio geográfico ocupado por los componentes mineros, y esta a su vez estará conformada por el área de actividad minera y/o área de uso minero:

- Área de Actividad Minera: Es el área donde se desarrollan las actividades de exploración minera propiamente dicha, conducente al reconocimiento de los yacimientos mineros.
- Área de Uso Minero: Es el área donde se desarrollan las actividades que no tienen relación directa con el derecho otorgado para la exploración minera. Incorpora componentes auxiliares.

A continuación, se detallan las Áreas de Actividad Minera y Áreas de Uso Minero del Proyecto.

2.4.1. Área en actividad minera

Se delimitó nueve (09) áreas de actividad minera para el presente proyecto, los que en suma representan un total de 244.57 ha, estas áreas han sido definidas teniendo en cuenta el área donde se desarrollarán las actividades de exploración minera propiamente dichas dentro del área efectiva.

Se aclara que:

- el área de actividad minera 1, 2 y 3 corresponde a la misma área efectiva 1, 2 y 3 respectivamente;
- mientras que el área de actividad minera 4, 5 y 6 se encuentran dentro del área efectiva 4; y
- el área de actividad minera 7, 8 y 9 corresponde a la misma área efectiva 6, 7 y 8, respectivamente.

En la Tabla 2 - 11 se detalla la ubicación de cada uno de los vértices de las áreas de actividad minera del Proyecto.

Tabla N° 2 - 11. Áreas de Actividad Minera del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
Área de Actividad Minera 1						
1	500740.47	8,555,270.97	11	500225.69	8,555,381.63	19.96
2	500777.35	8,555,381.76	12	500183.37	8,555,378.54	
3	500623.46	8,555,437.37	13	500191.92	8,555,250.15	
4	500595.53	8,555,446.02	14	500678.58	8,554,939.45	
5	500543.05	8,555,441.60	15	500732.97	8,554,951.87	
6	500519.49	8,555,459.40	16	500756.57	8,555,004.27	
7	500490.24	8,555,467.10	17	500776.16	8,555,072.08	
8	500445.91	8,555,471.43	18	500758.38	8,555,164.89	
9	500366.33	8,555,426.09	19	500740.47	8,555,270.97	
10	500287.34	8,555,393.42				
Área de Actividad Minera 2						
1	500046.81	8,553,845.24	10	499779.98	8,553,407.45	17.19
2	500003.03	8,553,956.44	11	499852.21	8,553,504.33	
3	499738.07	8,553,872.79	12	499924.93	8,553,551.89	
4	499939.53	8,553,605.24	13	499957.83	8,553,552.22	
5	499734.35	8,553,528.86	14	500000.05	8,553,534.43	
6	499498.95	8,553,689.23	15	500060.03	8,553,599.06	
7	499336.67	8,553,629.95	16	500079.60	8,553,644.14	
8	499694.87	8,553,286.99	17	500046.81	8,553,845.24	
9	499742.28	8,553,349.47				
Área de Actividad Minera 3						
1	500594.61	8,553,280.44	5	500184.38	8,553,344.92	6.91
2	500247.23	8,553,395.79	6	500208.37	8,553,305.14	
3	500222.75	8,553,400.29	7	500429.31	8,553,041.28	
4	500193.00	8,553,372.93	8	500594.61	8,553,280.44	
Área de Actividad Minera 4						
1	502763.01	8552027.64	49	503493.45	8552442.11	72.55
2	502860.57	8551935.33	50	503442.89	8552475.73	
3	502755.72	8551867.31	51	503434.49	8552540.50	
4	502627.17	8551994.65	52	503488.33	8552543.04	
5	502515.02	8552127.63	53	503527.45	8552558.29	
6	502105.96	8552162.31	54	503553.76	8552580.75	
7	501975.37	8552229.22	55	503602.10	8552585.62	
8	502029.04	8552358.39	56	503722.18	8552628.22	
9	502176.52	8552311.02	57	503823.36	8552736.28	
10	502221.04	8552318.49	58	503925.03	8552831.64	
11	502245.11	8552343.05	59	504083.38	8552912.19	
12	502337.84	8552349.33	60	504187.77	8552877.29	
13	502369.98	8552386.35	61	504212.19	8552886.89	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
14	502362.10	8552430.19	62	504232.04	8552897.43	
15	502348.39	8552456.19	63	504243.24	8552912.26	
16	502351.65	8552470.90	64	504249.68	8552935.40	
17	502408.94	8552530.55	65	504252.57	8552968.39	
18	502470.96	8552550.72	66	504229.75	8552999.02	
19	502483.17	8552451.20	67	504207.22	8553023.91	
20	502511.08	8552417.58	68	504225.62	8553044.58	
21	502562.56	8552396.97	69	504238.28	8553072.20	
22	502720.95	8552427.65	70	504268.67	8553081.30	
23	502761.21	8552399.52	71	504361.45	8553013.97	
24	502733.46	8552364.22	72	504337.62	8552827.67	
25	502656.31	8552290.91	73	504477.67	8552704.99	
26	502627.07	8552232.06	74	504395.85	8552630.08	
27	502648.77	8552196.13	75	504195.79	8552589.81	
28	502722.98	8552188.70	76	504169.35	8552525.40	
29	503113.84	8552282.34	77	504104.17	8552455.96	
30	503102.94	8552303.71	78	504021.34	8552362.37	
31	503114.30	8552328.66	79	503970.34	8552281.50	
32	503120.11	8552362.28	80	503940.11	8552204.03	
33	503151.71	8552390.03	81	503819.99	8552211.61	
34	503173.32	8552428.07	82	503647.96	8552255.05	
35	503192.11	8552487.65	83	503541.83	8551991.92	
36	503237.77	8552530.75	84	503403.72	8551982.35	
37	503321.08	8552458.21	85	503404.81	8552144.06	
38	503305.35	8552313.17	86	503319.09	8552125.01	
39	503350.99	8552253.25	87	503304.35	8552137.94	
40	503395.03	8552231.64	88	503292.91	8552164.73	
41	503421.00	8552235.74	89	503226.46	8552239.53	
42	503430.44	8552239.87	90	503191.11	8552256.27	
43	503440.73	8552247.19	91	503164.99	8552256.85	
44	503450.12	8552255.40	92	503101.44	8552241.69	
45	503460.45	8552269.15	93	503080.09	8552224.54	
46	503491.15	8552302.35	94	502648.01	8552136.45	
47	503528.37	8552378.38	95	502693.15	8552093.74	
48	503520.28	8552405.69	96	502763.01	8552027.64	
Área de Actividad Minera 5						
1	501613.41	8552571.54	11	501097.93	8552737.18	22.71
2	501777.61	8552689.55	12	500957.96	8552741.25	
3	501782.25	8552716.66	13	501003.00	8552524.92	
4	501884.59	8552874.52	14	501154.24	8552458.45	
5	501636.35	8552725.58	15	501164.70	8552414.20	
6	501502.88	8552585.09	16	501134.66	8552308.67	
7	501396.20	8552534.23	17	501325.02	8552280.34	
8	501380.45	8552647.27	18	501395.83	8552356.40	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
9	501378.52	8552881.09	19	501613.41	8552571.54	
10	501271.87	8552857.80				
Área de Actividad Minera 6						
1	503070.70	8553243.13	8	502810.97	8553349.74	7.74
2	503011.25	8553183.59	9	502788.76	8553397.95	
3	502960.98	8553122.29	10	502692.38	8553417.96	
4	502928.64	8553204.53	11	502796.56	8553551.36	
5	502920.38	8553244.51	12	502869.61	8553666.33	
6	502888.78	8553296.11	13	503070.70	8553243.13	
7	502865.12	8553317.71				
Área de Actividad Minera 7						
1	505055.80	8554419.96	17	504934.78	8555136.84	83.47
2	504633.24	8554246.44	18	505142.48	8555311.95	
3	504463.23	8554525.20	19	505207.04	8555682.98	
4	504711.19	8554792.55	20	505040.40	8555759.60	
5	504921.54	8554755.30	21	504805.49	8555693.62	
6	505062.46	8554619.24	22	504682.79	8555490.02	
7	505135.65	8554650.33	23	504611.42	8555285.69	
8	505223.81	8554696.71	24	504472.52	8554798.44	
9	505311.36	8554777.13	25	504202.21	8554364.46	
10	505246.29	8554935.02	26	504256.87	8554144.95	
11	505117.59	8554871.50	27	504391.74	8554063.10	
12	505026.54	8554899.95	28	504508.04	8554029.15	
13	504946.94	8554882.12	29	504617.20	8553983.29	
14	504782.27	8554853.71	30	504779.26	8553935.75	
15	504672.89	8554875.33	31	505086.60	8553881.13	
16	504737.73	8555084.52	32	505055.80	8554419.96	
Área de Actividad Minera 8						
1	506379.87	8555622.51	29	506492.91	8554079.44	10.12
2	506338.76	8555625.32	30	506530.14	8554027.43	
3	506266.38	8555641.79	31	506550.57	8554031.76	
4	506276.81	8555540.94	32	506537.85	8554088.53	
5	506313.48	8555438.62	33	506522.56	8554133.87	
6	506318.60	8555429.55	34	506549.00	8554218.84	
7	506312.07	8555397.97	35	506575.56	8554295.10	
8	506278.21	8555341.87	36	506665.43	8554389.57	
9	506297.92	8555262.78	37	506446.99	8554702.42	
10	506386.36	8555138.64	38	506409.77	8554769.35	
11	506318.43	8555086.17	39	506401.34	8554837.16	
12	506353.29	8555038.25	40	506402.26	8554865.70	
13	506363.08	8555006.94	41	506402.81	8554980.77	
14	506364.06	8554966.38	42	506392.92	8555040.95	
15	506357.88	8554934.49	43	506417.22	8555098.89	
16	506358.31	8554885.12	44	506427.47	8555112.86	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
17	506362.98	8554832.20	45	506420.75	8555139.67	
18	506348.33	8554758.30	46	506407.97	8555158.53	
19	506408.11	8554634.94	47	506390.42	8555168.09	
20	506401.84	8554565.38	48	506356.56	8555205.77	
21	506519.37	8554505.33	49	506322.75	8555268.22	
22	506566.58	8554458.05	50	506300.20	8555338.62	
23	506586.31	8554419.58	51	506328.42	8555388.59	
24	506588.36	8554387.63	52	506345.56	8555414.35	
25	506558.43	8554336.99	53	506373.94	8555420.89	
26	506536.59	8554315.08	54	506467.46	8555415.97	
27	506505.60	8554224.06	55	506379.87	8555622.51	
28	506484.60	8554129.61				
Área de Actividad Minera 9						
1	506691.05	8556341.26	9	506448.92	8556227.34	3.92
2	506590.42	8556358.05	10	506449.03	8556210.43	
3	506448.10	8556319.20	11	506457.28	8556196.95	
4	506383.31	8556354.47	12	506461.78	8556192.00	
5	506379.04	8556350.58	13	506490.49	8556182.42	
6	506389.43	8556331.32	14	506566.28	8556187.08	
7	506432.98	8556271.32	15	506657.44	8556168.65	
8	506442.07	8556254.79	16	506691.05	8556341.26	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.4.2. Área de Uso Minero

Se delimitó tres (03) áreas de uso minero en el proyecto, que en suma representan un total de 29.94 ha, estas áreas han sido definidas teniendo en cuenta el área donde se desarrollarán solo actividades auxiliares dentro del área efectiva.

Se aclara que:

- el área de uso minero 1 y 2 se encuentran dentro del área efectiva 4; y
- el área de uso minero 3 corresponde a la misma área efectiva 5.

En la Tabla 2 - 12 se detalla la ubicación de cada uno de los vértices de las áreas de uso minero del Proyecto.

Tabla N° 2 - 12. Áreas de Uso Minero del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
Área de Uso Minero 1						
1	501777.61	8552689.55	23	502692.38	8553417.96	24.27
2	501765.46	8552605.39	24	502796.56	8553551.36	
3	501771.86	8552506.68	25	502869.61	8553666.33	
4	501884.84	8552327.15	26	502778.29	8553766.51	
5	501975.37	8552229.22	27	502695.77	8553863.91	
6	502029.04	8552358.39	28	502770.59	8553962.33	
7	501867.89	8552469.77	29	502821.85	8554029.68	
8	501831.87	8552535.83	30	502853.54	8554065.36	
9	501820.17	8552588.92	31	502879.44	8554100.27	
10	501899.98	8552730.99	32	502877.17	8554120.50	
11	501960.35	8552807.93	33	502854.66	8554106.25	
12	502005.95	8552960.72	34	502694.28	8553921.12	
13	502068.89	8553024.76	35	502646.02	8553862.48	
14	502219.72	8553180.02	36	502639.41	8553786.90	
15	502247.97	8553212.27	37	502614.42	8553587.04	
16	502282.18	8553222.56	38	502524.56	8553425.59	
17	502341.85	8553223.81	39	502371.82	8553312.35	
18	502402.39	8553218.86	40	502200.43	8553238.55	
19	502434.84	8553175.47	41	501950.81	8553044.51	
20	502550.99	8553190.97	42	501884.59	8552874.52	
21	502648.70	8553358.97	43	501782.25	8552716.66	
22	502692.38	8553417.96	44	501777.61	8552689.55	
Área de Uso Minero 2						
1	503254.06	8552062.98	12	503249.05	8552083.06	3.37
2	503296.34	8552091.40	13	503238.76	8552080.99	
3	503319.09	8552125.01	14	503225.26	8552080.45	
4	503304.35	8552137.94	15	503145.75	8552090.64	
5	503294.75	8552128.40	16	503059.51	8552088.28	
6	503289.06	8552112.88	17	502693.15	8552093.74	
7	503282.49	8552102.74	18	502763.01	8552027.64	
8	503277.59	8552097.31	19	502804.62	8552027.18	
9	503270.96	8552092.23	20	502954.57	8552010.47	
10	503266.54	8552089.22	21	503089.46	8552026.40	
11	503259.39	8552086.25	22	503254.06	8552062.98	
Área de Uso Minero 3						
1	503501.45	8554403.48	12	503229.00	8554197.37	2.30
2	503559.71	8554525.18	13	503185.63	8554190.56	
3	503542.65	8554526.74	14	503179.21	8554134.88	
4	503474.89	8554434.88	15	503240.88	8554163.55	
5	503382.16	8554410.36	16	503320.35	8554157.54	
6	503343.19	8554353.44	17	503401.42	8554189.74	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
7	503331.67	8554301.45	18	503433.85	8554231.66	
8	503365.54	8554241.10	19	503388.71	8554272.22	
9	503380.67	8554217.39	20	503359.59	8554331.74	
10	503333.41	8554196.98	21	503402.09	8554376.61	
11	503229.77	8554197.49	22	503501.45	8554403.48	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.5. AREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

2.5.1. Áreas De Influencia Ambiental

Para la determinación del área de influencia del Proyecto, se identificaron las actividades que formaran parte del desarrollo del Proyecto, así como los componentes ambientales que podrían ser afectados producto de la ejecución del Proyecto. Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0011: Área de Influencia Ambiental.**

Como parte de la metodología empleada para la delimitación del área de influencia se consideró:

- Análisis multidisciplinario por diferentes especialistas, tomando en consideración criterios físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.
- Superposición cartográfica entre las condiciones de línea base y la huella del Proyecto para delimitar geográficamente las áreas a examinar.
- Revisión de información puntual de fuentes bibliográficas y estudios anteriores o referentes acerca de los atributos de los diferentes componentes evaluados en la línea base de modo que se identifiquen los elementos susceptibles de ser impactados.

2.5.1.1. Área de Influencia Ambiental Directa

El área de influencia ambiental directa (AIAD), comprende las áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto (componentes del Proyecto) y las áreas aledañas donde se podrían manifestar los potenciales impactos ambientales directos (negativos y positivos) que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto.

Los criterios para considerar para la determinación del área de influencia ambiental directa son:

- Área de emplazamiento proyectado para los componentes (plataformas, accesos, etc.).
- Topografía del área en la que se desarrollará el Proyecto.
- Alcance probable de los efectos ambientales sobre elementos ambientales tales como, calidad de aire, nivel de ruido, calidad del agua, así como fauna silvestre, durante las etapas del Proyecto
- Dirección predominante del viento y su magnitud.
- El área de influencia ambiental directa comprende un área total de **897.55 Ha.**

Los vértices de las seis (06) AIAD definidas, se presentan en la Tabla 2-13, y su distribución espacial en el **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0011: Área de Influencia Ambiental.**

Tabla N° 2 - 13. Áreas del AIAD del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
AIAD 1						
1	500103.85	8553649.57	8	499226.02	8553695.54	45.88
2	500108.75	8553697.41	9	499392.61	8553304.52	
3	500066.92	8553858.82	10	499626.57	8553194.24	
4	500001.09	8554003.59	11	499769.18	8553289.37	
5	499910.96	8554062.23	12	499905.17	8553427.28	
6	499661.57	8553937.95	13	500064.40	8553597.50	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
7	499420.18	8553808.56	14	500103.85	8553649.57	
AIAD 2						
1	505022.44	8553004.10	31	503220.99	8554235.21	387.61
2	504817.94	8553239.47	32	503164.88	8554213.90	
3	504544.32	8553288.54	33	502907.49	8554142.65	
4	504113.65	8553142.37	34	502838.77	8554100.55	
5	503771.38	8552779.16	35	502681.79	8553950.84	
6	503416.47	8552651.31	36	502615.41	8553840.68	
7	503246.13	8552645.05	37	502602.72	8553762.48	
8	502961.61	8552417.81	38	502409.42	8553398.42	
9	502815.28	8552375.46	39	502219.25	8553281.30	
10	502646.94	8552501.73	40	502111.86	8553214.42	
11	502487.57	8552663.81	41	501684.70	8552916.67	
12	502177.87	8552463.64	42	501531.73	8552903.95	
13	502088.67	8552573.87	43	501399.53	8552918.43	
14	502283.23	8553021.28	44	501296.72	8552954.24	
15	502557.89	8553137.04	45	501170.83	8552934.47	
16	502645.13	8553203.67	46	501020.91	8552875.89	
17	502950.72	8553104.91	47	500822.99	8552588.38	
18	503137.21	8553255.65	48	500849.53	8552496.44	
19	502938.79	8553651.09	49	501070.34	8552270.02	
20	503130.26	8553797.50	50	501318.75	8552154.81	
21	503424.21	8554143.16	51	501572.83	8552384.33	
22	503471.50	8554229.64	52	501713.08	8552500.56	
23	503456.84	8554327.80	53	501821.61	8552262.32	
24	503521.52	8554371.91	54	502267.18	8551997.89	
25	503625.45	8554507.66	55	502703.42	8551794.43	
26	503640.78	8554592.85	56	502890.62	8551820.16	
27	503507.12	8554588.24	57	503893.52	8552009.77	
28	503364.44	8554446.50	58	504762.96	8552269.04	
29	503311.27	8554288.20	59	504847.78	8552396.94	
30	503307.50	8554242.41	60	505022.44	8553004.10	
AIAD 3						
1	500824.70	8553255.20	7	500177.31	8553214.37	23.53
2	500728.28	8553396.88	8	500237.99	8553104.21	
3	500414.47	8553464.76	9	500353.83	8552960.16	
4	500215.52	8553411.03	10	500498.62	8552936.51	
5	500143.11	8553348.93	11	500584.47	8553020.49	
6	500149.21	8553274.62	12	500824.70	8553255.20	
AIAD 4						
1	506753.72	8555284.21	16	506138.77	8555216.98	123.20
2	506775.21	8555916.69	17	506107.96	8555188.23	
3	506811.26	8556121.72	18	506089.57	8555012.89	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
4	506806.28	8556379.68	19	506306.72	8554977.72	
5	506750.03	8556472.84	20	506290.65	8554671.29	
6	506582.82	8556504.62	21	506371.62	8554496.04	
7	506316.77	8556544.59	22	506510.33	8554408.53	
8	506216.78	8556347.74	23	506436.94	8554133.56	
9	506144.83	8556213.81	24	506511.01	8553992.30	
10	506093.83	8556036.58	25	506598.38	8554018.69	
11	506090.01	8555873.62	26	506586.19	8554174.00	
12	506136.88	8555591.74	27	506700.99	8554337.43	
13	506227.16	8555405.97	28	506697.06	8554496.09	
14	506222.72	8555266.24	29	506731.97	8554843.71	
15	506197.07	8555237.47	30	506753.72	8555284.21	
AIAD 5						
1	505557.91	8554953.64	11	504359.65	8555009.00	283.26
2	505617.88	8555324.99	12	504081.08	8554214.40	
3	505657.19	8555777.67	13	504315.09	8553757.16	
4	505497.40	8556195.13	14	504781.00	8553636.28	
5	505353.53	8556177.31	15	505291.22	8553762.19	
6	504810.15	8556141.59	16	505378.80	8554005.32	
7	504655.45	8555679.81	17	505511.38	8554218.10	
8	504603.44	8555561.04	18	505577.98	8554685.22	
9	504474.40	8555307.45	19	505557.91	8554953.64	
10	504395.59	8555251.10				
AIAD 6						
1	500803.88	8555313.83	9	500081.20	8555439.12	34.07
2	500838.33	8555401.12	10	500134.82	8555238.19	
3	500812.94	8555424.88	11	500286.90	8555002.86	
4	500656.86	8555487.09	12	500541.13	8554915.66	
5	500603.11	8555505.93	13	500708.24	8554839.31	
6	500514.63	8555526.50	14	500804.17	8555055.80	
7	500422.28	8555493.76	15	500778.82	8555262.88	
8	500337.48	8555460.01	16	500803.88	8555313.83	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.5.1.2. Área de Influencia Ambiental Indirecta

Área de Influencia Indirecta comprende los espacios localizados fuera del área de influencia directa, el cual se establece en base a los impactos ambientales indirectos de los componentes identificados y definidos en el área de estudio del Proyecto, durante el ciclo de vida de la útil y los impactos sociales relacionadas a estas áreas.

Los criterios para la determinación del área de influencia ambiental indirecta (AIAI), son:

- Topografía del área en donde se desarrollará el Proyecto, la cual constituye un límite natural.

- Puntos más elevados siguiendo la fisiografía del área.
- Dirección predominante del viento y su magnitud.
- Alcance probable de los efectos indirectos sobre los componentes ambientales: aire, ruido, agua, suelo y ecosistemas.

El área de influencia ambiental indirecta comprende un área total de **3 075.90 Ha.**

Los vértices de las dos (02) AIAI definidas, se presentan en la Tabla 2-14, y su distribución espacial en el **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0011: Área de Influencia Ambiental.**

Tabla N° 2 - 14. Áreas del AIAI del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
AIAI 1						
1	498985.76	8552613.63	27	501259.84	8555620.94	682.12
2	499193.02	8552541.74	28	501249.30	8555628.71	
3	499345.34	8552486.53	29	501143.47	8555716.32	
4	499437.19	8552462.24	30	501073.96	8555822.22	
5	499808.55	8552490.14	31	501005.30	8555790.31	
6	499920.33	8552556.11	32	500957.79	8555799.49	
7	500121.46	8552693.12	33	500927.85	8555811.69	
8	500408.04	8552727.84	34	500893.17	8555828.29	
9	500677.39	8552882.25	35	500775.81	8555877.49	
10	500954.79	8553106.48	36	500728.52	8555883.07	
11	501425.39	8553530.34	37	500634.04	8555812.26	
12	501592.60	8553627.53	38	500456.21	8555776.47	
13	501776.57	8553841.67	39	500178.73	8555785.45	
14	501740.00	8554125.57	40	499802.67	8555444.18	
15	501737.54	8554328.34	41	499712.72	8555083.63	
16	501766.89	8554511.54	42	499593.24	8554912.86	
17	501815.96	8554650.87	43	499475.08	8554773.43	
18	501747.27	8554800.56	44	499289.51	8554554.94	
19	501557.23	8554931.21	45	499204.28	8554403.23	
20	501539.69	8554940.47	46	499078.51	8554252.57	
21	501417.24	8555138.26	47	498973.25	8554086.12	
22	501406.72	8555187.72	48	498967.44	8553634.91	
23	501369.64	8555309.34	49	498817.77	8553197.85	
24	501361.46	8555352.13	50	498892.27	8552807.98	
25	501286.35	8555490.99	51	498985.76	8552613.63	
26	501278.86	8555524.77				
AIAI 2						
1	501899.04	8553137.62	26	506958.70	8556412.10	2,393.78
2	501673.02	8552997.37	27	506649.71	8556906.80	
3	501101.38	8553087.14	28	506410.45	8557261.87	
4	500794.92	8552688.02	29	506306.67	8557573.98	
5	500644.14	8552376.02	30	506043.96	8558017.84	
6	500831.67	8551834.73	31	506003.17	8558176.83	

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Vértice	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Área total (ha)
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)	
7	501843.49	8551810.38	32	506011.15	8558576.81	
8	503393.47	8550798.48	33	505940.68	8558836.09	
9	504027.80	8550569.25	34	505786.87	8558650.64	
10	504755.04	8550589.11	35	505609.81	8558395.03	
11	505101.02	8550674.59	36	505535.92	8558131.14	
12	505306.90	8550715.64	37	505461.38	8557662.03	
13	505512.24	8550853.19	38	505469.41	8557225.31	
14	505603.76	8551019.35	39	505452.40	8556476.14	
15	505685.18	8551325.93	40	504867.46	8556366.97	
16	505765.72	8551557.24	41	504549.19	8556036.81	
17	505848.08	8552062.36	42	504402.16	8555420.39	
18	505666.21	8552124.62	43	503668.43	8554832.24	
19	505693.36	8552524.71	44	503288.36	8554406.31	
20	506070.90	8553148.10	45	503136.35	8554260.41	
21	506671.14	8553466.01	46	502906.26	8554273.45	
22	507108.08	8553903.77	47	502676.48	8554002.83	
23	507546.62	8554586.44	48	502564.11	8553747.35	
24	507563.69	8555487.33	49	501899.04	8553137.62	
25	507408.86	8555912.34				

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0011: Área de Influencia Ambiental.**

Respecto a la afectación a los cuerpos hídricos, se aclara que los componentes del Proyecto se ubicarán a más de 50 m de cualquier recurso hídrico, además se estima que no se generará ningún vertimiento al ambiente.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0012: Área de Influencia Ambiental con imagen satelital.**

2.5.2. ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIAL

El área de influencia social comprende a aquellas poblaciones sobre las cuales se manifestarán los posibles impactos directos e indirectos generados por las actividades del Proyecto.

2.5.2.1. Área de Influencia Social Directa

Comprende el área socio ambiental por los posibles impactos que se generen a partir del desarrollo del Proyecto.

- Los criterios que se ha seguido para determinar el área de influencia social directa son:
- Colindancia al área de emplazamiento del Proyecto.
- Vinculación laboral, los centros poblados de donde se proveerán de personal de apoyo.
- Población cercana y uso de acceso de paso hacia el proyecto
- Propiedad de terreno superficial.

El área de influencia social directa comprende un área total de **17 616.90** Ha.

Se ha considerado como Área de Influencia Social Directa (AISD) a los anexos Totoropampa, Atoccmarca, Corralpampa y el Centro Poblado Huachocolpa que forman parte de la Comunidad Campesina Huachocolpa, ubicada dentro del distrito de Huachocolpa, provincia y región de Huancavelica.

Dentro de la Comunidad Huachocolpa, el centro administrativo se encuentra en el Centro Poblado Huachocolpa; asimismo, en cada anexo existen sectores y poblaciones dispersas, es por ello por lo que se incluye también en la caracterización a todas las localidades dispersas que se aprecian en la Tabla 2 - 15:

Tabla N° 2 - 15. Área de Influencia Social Directa

	Localidad	Distrito	Provincia	Región
Área de influencia social directa	• Anexo Totorapampa • Anexo Atoccmarca • Anexo Corralpampa • Centro Poblado Huachocolpa • Estancias dependientes de la Comunidad de Huachocolpa: ***Hatun Corral, Chaupi Huasi, Blendarubia, Ccacce, Caudalosa Chica, Comihuasa, Chipchilla, Tinquecorral, Yuracyacu, Huyllapucro, Yanamachay, Paccaripata, Pomaranra y Accopampa***	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.5.2.2. Área de Influencia Social Indirecta

Comprende a la población ubicada en el área geográfica aledaña al área de influencia directa social. Los criterios que se han seguido para determinar el área de influencia social indirecta son[1]:

- Ubicación geopolítica del área de emplazamiento del Proyecto.
- Posibles impactos económicos y socioculturales indirectos.

Tabla N° 2 - 16. Área de Influencia Social Indirecta

	Localidad	Distrito	Provincia	Región
Área de influencia social indirecta	• Anexo Chuñomayo • Anexo Alto Sihua • Anexo Pallcahuaycco • Anexo Yanaututo	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0031: Área de influencia social.**

El área de influencia social directa comprende un área total de **12 320.98 Ha.**

[1] Los criterios utilizados para la determinación del área de influencia se encuentran en la R.M N°108-2018-MEM/DM, tal como se indica en el Anexo I que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

2.6. CRONOGRAMA DEL PROYECTO Y MONTO ESTIMADO DE INVERSIÓN

Se estima que el Proyecto tendrá una duración de 24 meses en total, contando las etapas de construcción, operación, cierre y post cierre, las cuales se detallan a continuación:

2.6.1. Etapa de Construcción

Se desarrollarán las siguientes actividades en el tiempo determinado:

Tabla N° 2 - 17. Tiempo de ejecución de actividades de construcción

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
1	Transporte y Movilización de equipos	19 meses
2	Acondicionamiento de accesos existentes	
3	Habilitación de los accesos proyectados	
4	Habilitación de canales de escorrentía y pozas de sedimentación	
5	Habilitación de plataformas de perforación (incluye pozas de lodos y recirculación)	
6	Habilitación de DMO y DMIs	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.6.2. Etapa de Operación

Considerando que son dieciocho (18) plataformas y 51 sondajes de 500 m cada uno, hacen un total de 25,500.00 m de longitud a perforar.

Con una ratio de 25 m perforación/día/plataforma y trabajando 2 plataformas en simultáneo por día, hacen en total un avance de 50 m perforación/día. Lo que implica que los 25,500.00 m de longitud se perforarán en 510 días, que equivale aproximadamente a 17 meses; y considerando 1 mes de contingencia por tiempos en los desplazamientos entre plataformas, en total la etapa de operación será de 18 meses.

Tabla N° 2 - 18. Tiempo estimado de operación

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
1	Traslado e instalación de perforadoras	18 meses
2	Desarrollo de la Perforación (sondajes y piezómetros)	
3	Traslado de testigos	
4	Manejo de aguas (Recirculación y descargas de aguas de no contacto)	
5	Riego de accesos proyectados	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.6.3. Etapa de Cierre y Post Cierre

Incluye actividades que permitan rehabilitar los componentes ambientales que fueron modificados durante la exploración, así como actividades de inspección, seguimiento y monitoreo (post - cierre). Las actividades de post cierre se detallan en el ítem 6.8.2. (Post -cierre) del Capítulo 6 de la DIA.

Tabla N° 2 - 19. Tiempo estimado de actividades de cierre y post cierre

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
Cierre Progresivo		
1	Obturación de sondajes	18 meses
2	Retiro de equipos y maquinarias	3 meses
3	Cierre de plataformas de perforación (Incluye las pozas de lodos y recirculación)	

N°	Actividad	Tiempo de ejecución
4	Cierre de accesos, DMIs, DMO (incluye cunetas)	
5	Rehabilitación de áreas disturbadas	
Post Cierre		
6	Monitoreo Post-Cierre: - Mantenimiento de las áreas cerradas - Monitoreo de la estabilidad física - Monitoreo de calidad de agua - Monitoreo de calidad de suelo	2 meses
	- Monitoreo de las áreas revegetadas y aplicación de medidas correctivas (*)	5 meses
(*) La aplicación de medidas correctivas se realizará siempre cuando e índice de supervivencia de las plantas revegetadas sea menor al 51%		

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

El tiempo estimado para las etapas son veinte y cuatro (24) meses teniendo en cuenta todas las actividades mencionadas anteriormente. De acuerdo con lo mencionado, se puede resumir que por cada etapa se tendrán las siguientes actividades:

Tabla N° 2 - 20. Actividades del Proyecto

Etapas del Proyecto	Actividades
Construcción	Transporte y Movilización de equipos
	Acondicionamiento de accesos existentes
	Habilitación de los accesos proyectados
	Habilitación de canales de escorrentía y pozas de sedimentación
	Habilitación de plataformas de perforación (incluye pozas de lodos y recirculación)
	Habilitación de DMO y DMIs
Operación	Traslado e instalación de perforadoras
	Desarrollo de la Perforación (sondajes y piezómetros)
	Traslado de testigos
	Manejo de aguas (Recirculación y descargas de aguas de no contacto)
	Riego de accesos proyectados
Cierre	Obturación de sondajes
	Retiro de equipos y maquinarias
	Cierre de plataformas de perforación (Incluye las pozas de lodos y recirculación)
	Cierre de accesos, DMIs, DMO (incluye cunetas)
	Rehabilitación de áreas disturbadas
	Post-Cierre: - Mantenimiento de las áreas cerradas - Monitoreo de la estabilidad física - Monitoreo de calidad de agua - Monitoreo de calidad de suelo
	- Monitoreo de las áreas revegetadas y aplicación de medidas correctivas

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

En la Tabla 2 - 21, se presenta el cronograma resumido de actividades del presente Proyecto, cabe indicar que dicho cronograma estará sujeto a cambios relacionados al avance de las actividades, en función a la fecha de inicio de actividades y/o a inconvenientes por temas climáticos, sociales u otros que podrían impactarlo:

Tabla N° 2 - 21. Cronograma del proyecto

Etapas del Proyecto	Actividades	24 meses																				
		1	2	3	4	5	...	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Construcción	Transporte y Movilización de equipos																					
	Acondicionamiento de accesos existentes																					
	Habilitación de los accesos proyectados																					
	Habilitación de canales de escorrentía y pozas de sedimentación																					
	Habilitación de plataformas de perforación (incluye pozas de lodos y recirculación)																					
	Habilitación de DMO y DMIs																					
Operación	Traslado e instalación de perforadoras																					
	Desarrollo de la Perforación (sondajes y piezómetros)																					
	Traslado de testigos																					
	Manejo de aguas (Recirculación y descargas de aguas de no contacto)																					
	Riego de accesos proyectados																					
Cierre	Obturación de sondajes																					
	Retiro de equipos y maquinarias																					
	Cierre de plataformas de perforación (Incluye las pozas de lodos y recirculación)																					
	Cierre de accesos, DMIs, DMO (incluye cunetas)																					
	Rehabilitación de áreas disturbadas																					
Post-cierre (monitoreo Post-Cierre)	Mantenimiento de las áreas cerradas																					
	Monitoreo de la estabilidad física																					
	Monitoreo de calidad de agua																					
	Monitoreo de calidad de suelo																					
	Monitoreo de las áreas revegetadas **(a)**																					
	Aplicación de medidas correctivas de revegetación **(b)**																					

(a) El monitoreo de áreas revegetadas se realizará con frecuencia bimestral

(b) La aplicación de medidas correctivas se realizará en el mes 19 siempre y cuando e índice de supervivencia de las plantas revegetadas sea menor al 51%

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.6.4. Montos estimados

En la Tabla 2 - 22 se muestran los montos estimados a invertir en las diferentes etapas del Proyecto.

Tabla N° 2 - 22. Resumen del cronograma e inversión del Proyecto

Ítem	Etapa	Duración (meses)	Monto de inversión referencial en dólares americanos (USD)
01	Construcción	19	362,598.00
02	Operación	18	2, 154, 823.00
03	Cierre	18	210, 672.00
04	Post-Cierre	05	
Total		**24**	**2,728,093.00**

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7. DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN/HABILITACIÓN Y OPERACIÓN

2.7.1. Mineral a explorar

El proyecto considera la exploración de cuerpos y vetas de minerales polimetálicos de plata, plomo, zinc y cobre que sean económicamente factibles de explotar.

2.7.2. Componentes Mineros

Como parte del presente Proyecto, se tiene proyectado la implementación de componentes principales y componentes auxiliares.

Ver **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0007: Componentes Mineros.**

2.7.2.1. Componentes Principales

De los componentes a implementar, los componentes principales corresponden a las plataformas de perforación y las Pozas de lodos y/o recirculación, las cuales se detallan a continuación.

2.7.2.1.1. Plataformas de exploración

El Proyecto comprende la ejecución de dieciocho (18) plataformas de perforación para la ejecución de cincuenta y un (51) sondajes o perforaciones (ver Tabla 2 - 23) con profundidad de 500 m por cada sondaje, dando un total de 25,500.00 m perforados. Estos sondajes se realizan con el objetivo de obtener la información geológica sobre el yacimiento explorado.

Se debe aclarar que en doce (12) de las plataformas de perforación, una vez culminada la perforación de los sondajes de exploración, se habilitará un piezómetro vertical por cada una, de 50 m de profundidad, tal como se detalla en el ítem 2.7.5.7. Ello implica la perforación de 600 m en total por los 12 piezómetros.

De lo anterior mencionado, en total se realizará la perforación de 26,100.00 m entre sondajes y piezómetros.

Se estima un avance promedio de perforación de aproximadamente 25 m/día; sin embargo, dependiendo de diversos factores como son las condiciones de terreno, la dureza de la roca, el tipo y rendimiento de la máquina perforadora, entre otros, el avance diario podría variar. Con ello, se ha estimado un periodo de perforación de 18 meses (ver ítem 2.6), considerando las posibles demoras y el traslado de la maquina perforadora hacia cada plataforma de perforación.

Cada plataforma de perforación contará con dimensiones de 12 m de largo por 12 m de ancho (144 m^2 de área), espacio suficiente para el montaje de la máquina perforadora y accesorios, almacenes de Top Soil, RR. SS y materiales; 2 tanques de agua; depósitos de combustibles; depósitos de insumos y servicios higiénicos. Ello se puede observar en la Figura 2-2.

La ubicación y características de las plataformas de perforación propuestas (número de plataforma, sondajes de exploración, coordenadas, altitud, profundidad, azimut, inclinación, tipo y distancia a cuerpos de agua) y su distribución espacial se presentan en la Tabla 2 - 23. Asimismo, estas se su pueden observar en el **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0008** y **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0009**, mapa de proyección de sondajes y mapa de distancia de componentes a cuerpos de agua cercanos, respectivamente. Respecto a los piezómetros a implementar, estos se detallan en el ítem 2.7.5.7.

Las plataformas de perforación se encuentran ubicadas a una distancia mayor a 50 m del cuerpo de agua más cercano, ver Tabla 2 - 23.

Tabla N° 2 - 23. Plataformas de perforación a realizar

N°	ID de plataforma	Sondaje	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Longitud (m)	Inclinación (°)	Azimut (°)	Distancia a Cuerpos de Agua*	
			Este (m)	Norte (m)					Cuerpo de Agua	Distancia (m)
1	PLT-10	SFR-01	499699	8553339	4570	500	-45	324	Bofedal	81.22
2		SFR-02	499699	8553339	4570	500	-87	146	Bofedal	81.22
3	PLT-11	SPD-01	500033	8553597	4530	500	-45	321	Río	124.44
4		SPD-02	500033	8553597	4530	500	-67	360	Río	124.44
5	PLT-17	PTE-01	506431	8554643	4240	500	-47	138	Bofedal	131.12
6		PTE-02	506431	8554643	4240	500	-78	167	Bofedal	131.12
7		PTE-03	506431	8554643	4240	500	-81	196	Bofedal	131.12
8	PLT-18	PTE-04	506411	8555118	4220	500	-89	138	Bofedal	60.96
9		PTE-05	506411	8555118	4220	500	-79	215	Bofedal	60.96
10		PTE-06	506411	8555118	4220	500	-79	250	Bofedal	60.96
11	PLT-19	CEN-01	501317	8552343	4970	500	-45	321	Bofedal	219.96
12		CEN-02	501317	8552343	4970	500	-45	360	Bofedal	219.96
13		CEN-03	501317	8552343	4970	500	-71	280	Bofedal	219.96
14	PLT-20	CEN-04	502891	8553400	4775	500	-62	138	Bofedal	140.83
15		CEN-05	502891	8553400	4775	500	-56	165	Bofedal	140.83
16		CEN-06	502891	8553400	4775	500	-80	192	Bofedal	140.83
17	PLT-26	BIE-01	500227	8553367	4535	500	-45	106	Quebrada	107.67
18		BIE-02	500227	8553367	4535	500	-45	146	Quebrada	107.67
19		BIE-03	500227	8553367	4535	500	-83	196	Quebrada	107.67
20	PLT-28	GAL-01	500613	8555404	4715	500	-72	107	Quebrada	166.15
21		GAL-02	500613	8555404	4715	500	-72	136	Quebrada	166.15
22		GAL-03	500613	8555404	4715	500	-45	165	Quebrada	166.15
23	PLT-30	CEN-07	502540	8552160	4780	500	-50	40	Bofedal	190.23
24		CEN-08	502540	8552160	4780	500	-45	129	Bofedal	190.23
25		CEN-09	502540	8552160	4780	500	-60	318	Bofedal	190.23

N°	ID de plataforma	Sondaje	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Longitud (m)	Inclinación (°)	Azimut (°)	Distancia a Cuerpos de Agua*	
			Este (m)	Norte (m)					Cuerpo de Agua	Distancia (m)
26	PLT-32	PAT-01	504990	8555283	4600	500	-45	15	Quebrada	309.82
27		PAT-02	504990	8555283	4600	500	-45	353	Quebrada	309.82
28		PAT-03	504990	8555283	4600	500	-45	329	Quebrada	309.82
29	PLT-33	PAT-04	505164	8554701	4470	500	-61	323	Quebrada	85.04
30		PAT-05	505164	8554701	4470	500	-87	143	Quebrada	85.04
31	PLT-34	CEN-10	503182	8552264	4720	500	-77	330	Bofedal	58.36
32		CEN-11	503182	8552264	4720	500	-89	135	Bofedal	58.36
33		CEN-12	503182	8552264	4720	500	-45	260	Bofedal	58.36
34	PLT-35	CEN-13	503557	8552350	4700	500	-63	360	Bofedal	92.09
35		CEN-14	503557	8552350	4700	500	-45	196	Bofedal	92.09
36		CEN-15	503557	8552350	4700	500	-65	330	Bofedal	92.09
37	PLT-36	CEN-16	503883	8552394	4740	500	-45	293	Quebrada	241.95
38		CEN-17	503883	8552394	4740	500	-68	167	Quebrada	241.95
39		CEN-18	503883	8552394	4740	500	-68	196	Quebrada	241.95
40	PLT-37	VIZ-01	504262	8552994	4580	500	-45	162	Bofedal	113.62
41		VIZ-02	504262	8552994	4580	500	-45	190	Bofedal	113.62
42		VIZ-03	504262	8552994	4580	500	-87	280	Bofedal	113.62
43	PLT-38	PAT-07	504945	8553931	4630	500	-45	352	Bofedal	170.31
44		PAT-08	504945	8553931	4630	500	-45	323	Bofedal	170.31
45		PAT-09	504945	8553931	4630	500	-45	294	Bofedal	170.31
46	PLT-39	PTE-07	506347	8555546	4220	500	-73	138	Bofedal	136.12
47		PTE-08	506347	8555546	4220	500	-76	167	Bofedal	136.12
48		PTE-09	506347	8555546	4220	500	-78	196	Bofedal	136.12
49	PLT-40	PTE-10	506457	8556215	4140	500	-68	45	Quebrada	59.52
50		PTE-11	506457	8556215	4140	500	-68	70	Quebrada	59.52
51		PTE-12	506457	8556215	4140	500	-68	95	Quebrada	59.52

(*) Distancia referencial, medida en línea recta entre punto más cercano de la plataforma al cuerpo de agua y el límite más cercano de quebrada o bofedal.

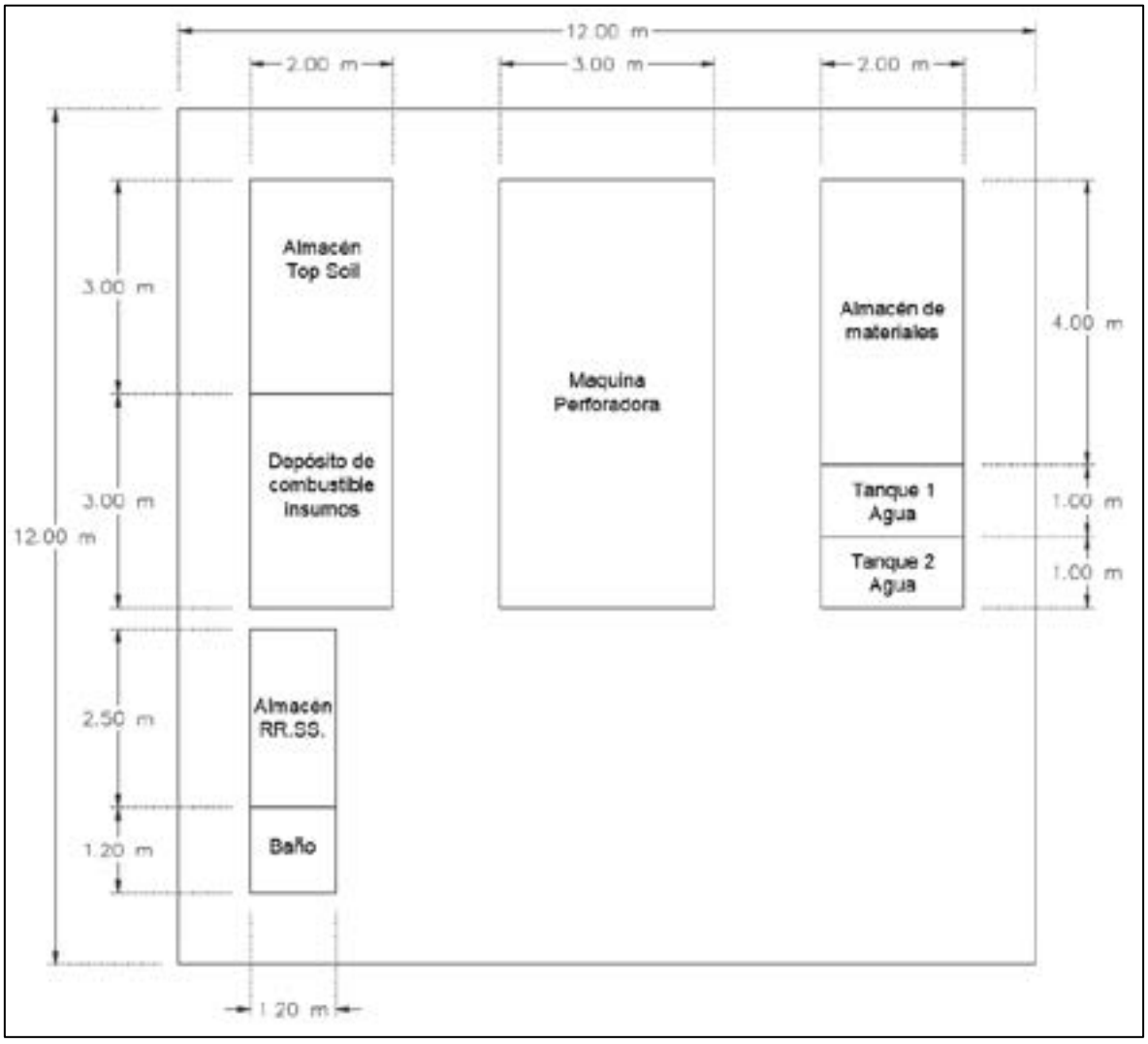
Como se ha indicado, las dimensiones de las plataformas de perforación serán de 12.0 m de largo y 12.0 m de ancho. Se debe aclarar que, para la conformación de la plataforma de perforación, se estima disturbar una profundidad de 0.3 m del terreno, buscando la nivelación de la superficie.

Tabla N° 2 - 24. Dimensiones de las Plataformas de perforación a realizar

Componente	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)
Plataformas de perforación	12.0	12.0	0.3

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Figura N° 2 - 1. Distribución interna de cada plataforma de perforación



Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

El programa de perforaciones ha estimado un promedio de avance de 25 m/día dependiendo de las características de la roca y trabajando 2 plataformas al día en simultáneo. Teniendo en cuenta que el promedio de los sondajes es de 500 m y posibles demoras, el programa de perforación se terminará en 18 meses.

La perforación se desarrollará utilizando una máquina de perforación diamantina portable marca Longyear 44 u otro similar.

Esta perforación permitirá obtener muestras en forma de barras de roca cilíndricas (testigos), las que serán extraídas, limpiadas y colocadas en cajas porta-testigos codificados y posteriormente

embaladas para su almacenamiento y evaluación. De la perforación se obtendrán dos tipos de productos:

- Los testigos (material de información geológica)
- Los fluidos de perforación que contienen agua, material fino y residuos de aditivos utilizados en la perforación.

Bajo la perforadora se colocará una geomembrana para aislar cualquier riesgo de alteración de la calidad del suelo, todos los materiales e insumos se colocarán sobre bandejas metálicas, protegidas con paños absorbentes en el caso de los combustibles.

Durante la preparación de cada plataforma, se colocarán avisos preventivos para evitar la ocurrencia de accidentes y se prohibirá el ingreso de personal no autorizado.

El material removido durante la construcción de la plataforma será utilizado posteriormente en la nivelación y acondicionamiento del terreno durante la etapa de cierre. En el caso que se encuentre suelo orgánico (Top soil), este será acumulado dentro del área establecida en cada plataforma.

Las plataformas de perforación serán construidas de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Se retirará la capa superficial (suelo orgánico) hasta encontrar una capa más compacta, dicho material superficial se almacenará en el área establecida en la plataforma.
- Dentro del área de la plataforma de perforación, existirá dos tanques de almacenamiento de agua con una capacidad de 6 m^3 entre ambas, que se utilizará para la preparación de los lodos que permitirán realizar la perforación, en ese sentido se requiere que el agua pueda ser almacenada.
- Este almacenamiento permitiría tener agua disponible cerca de los puntos de perforación y así poder ejecutar los trabajos de manera eficiente y continua.
- Terminada la perforación se obturarán los sondajes, se colocará un bloque de cemento y se anotará el nombre del sondaje en el bloque de cemento.

Dentro de cada una de las plataformas de exploración se habilitarán las instalaciones mostradas en la Figura 2-1, aclarando que la configuración podría variar, pero se mantendrán las áreas sugeridas de cada subcomponente. Estos se detallan a continuación:

a) Almacén temporal de RR.SS.

Los residuos generados por las actividades del Proyecto dentro de cada plataforma de perforación serán dispuestos en recipientes de colores de acuerdo con su clasificación, para esto se habilitará un área de dimensiones de 2.50 m de largo por 1.20 m de ancho, esta contará con una base impermeabilizada con geomembrana.

Cabe destacar que los residuos sólidos almacenados en estos almacenes temporales serán manejados a través de una EO-RS.

b) Tanques de almacenamiento de agua (Tina colectora Nº1 y Nº2)

Cada plataforma de perforación contará con dos (02) Tanques de almacenamiento de agua industrial (tina colectora Nº01 y Nº02) con una capacidad de 6.0 m^3 entre ambas. Dadas las condiciones naturales del terreno, ambos tanques ocuparan un área estimada de 2.0 m^2 (2.0m x 1.0m) cada una. Estos tanques almacenarán el agua necesaria para el desarrollo de la operación, y estarán ubicados sobre una base de geomembrana.

c) Almacén materiales

Se habilitará un área para almacén de materiales, esta estará destinada para el almacenamiento de equipos a utilizar en las actividades exploratorias. Este almacén cubrirá un área de 2.0 m x 4.0 m.

d) Depósito de combustible e insumos

En un área de 3.0 m de largo y 2.0 m de ancho se dispondrán los insumos requeridos para las actividades a realizar, por lo cual se han habilitado áreas para el almacén de combustible, bentonita, aditivos de perforación, grasas, y aceites.

e) Almacén de Top Soil

Corresponde a un área de 3 m x 2 m donde se almacenará el posible material de Top Soil obtenido producto de la nivelación del plataformado. Esta área estará implementada de modo tal que se puedan almacenar materia orgánica (suelo orgánico) que luego será utilizado en las actividades de cierre para rehabilitación la plataforma de exploración.

f) Maquinaria de perforación

Se refiere al área de la plataforma donde estará ubicada la perforadora diamantina, esta área cuenta con 6 m de largo y 3 m de ancho, dentro de esta zona se ubicará la perforadora, sus componentes y una tina de mezcla de aditivos.

g) Baño químico

En un área de 1.2 m x 1.2 m se ubicará un baño químico portátil que permitirá que el personal que trabajará sobre las plataformas de perforación cuente con un servicio higiénico cercano.

Se aclara que los baños químicos usados irán cambiando de posición en cada plataforma de perforación conforme se avance con los trabajos exploratorios.

Se aclara que, en las plataformas de perforación, durante la etapa operativa se implementarán en total doce (12) Piezómetros hidrogeológicos en los siguientes sondajes: SFR-01, PTE-01, CEN-01, BIE-01, GAL-01, PAT-01, PAT-04, CEN-10, VIZ-01, PAT-07, PTE-07, PTE-10. Ver ítem 2.7.6.2.

2.7.2.1.2. Pozas de sedimentación de lodos (pozas de lodos)

Para acumular los lodos en la etapa de exploración, se considera la habilitación de dos (2) pozas (una poza para sedimentación de lodos obtenidos de la perforación y otra poza para la recirculación de agua) para cada una de las plataformas propuestas. Por cuanto se tiene previsto la habilitación un total de 36 pozas de sedimentación (18 pozas de lodos y 18 pozas de recirculación).

Cada una de las pozas de sedimentación contarán con las siguientes dimensiones: largo de 5 m, ancho de 5 m y profundidad de 2.5 m, por lo que cada una tendrá una capacidad máxima de 62.5 m3 aproximadamente.

Las pozas serán construidas en forma contigua y se ubicarán cercanas a las plataformas de perforación. El esquema planteado para la recirculación de las aguas en las actividades de perforación tiene como destino final su acumulación en estas pozas de sedimentación, evitando así los vertimientos a cuerpos de aguas circundantes en el área y permitiendo además la recirculación y evaporación del agua utilizada. Además, las pozas permitirán la sedimentación de los lodos de perforación, las cuales serán impermeabilizadas con geomembrana.

Tabla N° 2 - 25. Dimensiones de las pozas

Componente	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)
Pozas	5.0	5.0	2.5

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Cabe aclarar que, no habrá infiltraciones al subsuelo ya que las pozas de sedimentación estarán impermeabilizadas con geomembranas.

A continuación, se detallan las características de la geomembrana que se colocará en la superficie de las pozas:

- GEOMEMBRANA HDPE (Polietileno de alta densidad), contiene aproximadamente 97,5% de Polietileno y 2,5% de Carbón, Antioxidante y Estabilizadores de Calor que evita la acción de los rayos UV sobre ellas.
- No deberá contener aditivos o rellenos que puedan evaporarse y causar deterioro a medida que pasa el tiempo.
- Resistente al ataque químico y al agrietamiento.

El excedente del agua obtenido en las pozas de sedimentación será reutilizado en las perforaciones mediante el proceso de recirculación. Al finalizar la perforación en una plataforma, se esperará que los sedimentos almacenados en las pozas se sequen mediante evaporación, para posteriormente ser enterrados en la etapa de cierre.

Se estima que la tasa de recirculación de agua sea de 70% debido al uso de las pozas; por lo que, se necesitará incorporar al proceso de perforación únicamente el 30% faltante, el cual será obtenido de los Puntos de captación propuestos. Este proceso se realiza con la finalidad de optimizar el uso del agua durante la perforación.

En la Tabla 2 – 26 se detalla la ubicación de las 36 Pozas de Sedimentación de lodos, así como la Zona del Proyecto a la cual pertenecen.

Tabla N° 2 - 26. Pozas de Sedimentación de lodos de perforación

Pozas de Sedimentación de lodos de perforación					
Poza	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S		Altitud	Zona	Plataforma de Perforación asociada
	Este	Norte			
PZ-01	500028	8553587	4530	Cola de Caballo	PLT-11
PZ-02	500023	8553583	4530	Cola de Caballo	
PZ-03	499708	8553339	4570	Rublo Chico	PLT-10
PZ-04	499714	8553339	4570	Rublo Chico	
PZ-05	500218	8553372	4535	Rublo Chico	PLT-26
PZ-06	500212	8553372	4535	Rublo Chico	
PZ-07	501315	8552352	4970	Poderosa	PLT-19
PZ-08	501309	8552352	4970	Poderosa	
PZ-09	502549	8552165	4780	Escopeta Norte	PLT-30
PZ-10	502555	8552165	4780	Escopeta Norte	
PZ-11	503173	8552269	4720	Escopeta Norte	PLT-34
PZ-12	503167	8552269	4720	Escopeta Norte	
PZ-13	503560	8552359	4700	Escopeta Norte	PLT-35
PZ-14	503554	8552359	4700	Escopeta Norte	
PZ-15	503888	8552403	4740	Escondida	PLT-36
PZ-16	503894	8552404	4740	Escondida	
PZ-17	502904	8553401	4775	Escondida	PLT-20
PZ-18	502910	8553401	4775	Escondida	
PZ-19	504269	8553005	4580	San Francisco	PLT-37
PZ-20	504272	8553011	4580	San Francisco	
PZ-21	504952	8553922	4630	San Francisco	PLT-38
PZ-22	504958	8553919	4630	San Francisco	
PZ-23	505174	8554697	4470	Chonta	PLT-33
PZ-24	505180	8554697	4470	Chonta	
PZ-25	505000	8555279	4600	San Francisco	PLT-32
PZ-26	505006	8555279	4600	San Francisco	
PZ-27	506460	8556206	4140	Teresita	PLT-40
PZ-28	506460	8556200	4140	Teresita	
PZ-29	506338	8555554	4220	Teresita	PLT-39
PZ-30	506338	8555548	4220	Teresita	
PZ-31	506407	8555127	4220	Teresita	PLT-18
PZ-32	506413	8555127	4220	Teresita	
PZ-33	506427	8554652	4240	Patara	PLT-17
PZ-34	506421	8554652	4240	Patara	
PZ-35	500622	8555411	4715	Patara	PLT-28
PZ-36	500628	8555411	4715	Patara	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.2.2. Componentes Auxiliares

Los componentes auxiliares requeridos para el Proyecto corresponden a accesos proyectados, acceso existente rehabilitado, 6 DMIs y 1 DMO.

- Los 11,458.44m de accesos proyectados, permitirán ingresar los equipos, materiales y personal hacia las plataformas de perforación.
- Asimismo, para el correcto desarrollo del proyecto se estima rehabilitar un tramo de 679.68m de acceso existente.
- Además, se ha considerado la habilitación de 6 DMIs y 1 DMO, componentes auxiliares donde se dispondrá el material excedente obtenido producto de la habilitación de los accesos proyectados.

No se habilitará ningún componente adicional como objetivo del Proyecto; sin embargo, se debe aclarar que, para los requerimientos de hospedaje, alimentación, entre otros; UM Huachocolpa Uno compartirá algunos de sus componentes auxiliares aprobados, los cuales no implican actividades adicionales al Proyecto. Dichos componentes aprobados se listan a continuación únicamente de manera informativa:

- **Campamento Comihuasa (aprobado con R.D. Nº 078-2017-MEM-DGAAM)**, servirá para brindar alojamiento a los trabajadores del presente Proyecto.
- **Campamento Caudalosa (aprobado con R.D. Nº 078-2017-MEM-DGAAM)**, servirá para brindar alojamiento a los trabajadores del presente Proyecto.
- **Comedor operarios Caudalosa (aprobado con R.D. Nº 078-2017-MEM-DGAAM)**, servirá para brindar alimentación a los trabajadores del presente Proyecto.
- **Comedor operarios Comihuasa (aprobado con R.D. Nº 078-2017-MEM-DGAAM)**, servirá para brindar alimentación a los trabajadores del presente Proyecto.
- **Almacén General (aprobado con R. D. Nº 345-2016-MEM/DGAAM)**, almacén de donde se obtendrá las herramientas, insumos y materiales requeridas en las Plataformas de perforación.
- **Taller de Mantenimiento Comihuasa (aprobado con R.D. Nº 345-2016-MEM/DGAAM)**, servirá para dar mantenimiento a los equipos usados para el presente Proyecto.
- **Almacén de contratistas exploración (aprobado con R.D. Nº 033-2019-SENACE-PE/DEAR)**, en este almacén se dispondrán los testigos obtenidos producto de las perforaciones de exploración, para su posterior logueo y/o análisis.

A continuación, se detallan los componentes auxiliares del Proyecto, no se incluyen los componentes compartidos, ya que no implican actividades adicionales al Proyecto.

2.7.2.2.1. Accesos Proyectados

Se tendrá que habilitar trocha carrozable dentro del área efectiva del Proyecto para poder acceder a la ubicación proyectada de las plataformas de perforación donde se proyectan realizar los sondajes.

Ello implica la habilitación de 11 458.44 m lineales de accesos proyectados, estos constarán de una superficie de rodadura de 3 m de ancho y cunetas triangulares de 0.30 m de altura y 0.6 m de ancho; estimando disturbar un área de 34 375.32 m2 y 6 875.06 m2; respectivamente, siendo 41 250.38 m^2 el área total disturbada, ver Tabla 2- 31 del ítem 2.7.3.

En la Tabla 2 – 27 se muestran las características principales de los accesos proyectados.

Tabla N° 2 - 27. Características de los accesos proyectados del Proyecto

Descripción	Características
Ancho promedio de rodadura	3 m de ancho
Pendiente	La plataforma de los caminos tendrá en las curvas un peralte de entre 1.0 % y 1.5 %.
Cunetas	Ancho de 0.6 m y profundidad de 0.3 m.

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.
Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Para la construcción de los accesos proyectados, se ha identificado que todos los accesos proyectados se encuentran sobre material inerte a excepción de los accesos proyectados en el área efectiva 8, donde el suelo contiene material orgánico (se extraerá un volumen estimado de 136.63 m^3 por accesos y 27.33 m^3 por cunetas, ver Tabla 2 - 31). Ver estudios de suelos del 6.3 del capítulo 3 y mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0023, donde se evidencia que la mayor parte de los accesos corresponden a suelos de consociación San Antonio (SA) y misceláneo roca (M.R), los cuales no cuentan con material orgánico, mientras que en el área efectiva 8 se evidenció suelo de la Consociación Kolpa (Ko) del cual si se considera extraer material orgánico.

Las actividades constructivas de los accesos proyectados consideran:

- Para los accesos proyectados en el área efectiva 8, los cuales permitirán acceder a la plataforma PLT-40 (ver Figura PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0010), se retirará la cobertura vegetal, asimismo se retirará la capa superficial del suelo aproximadamente de unos 30 cm, como máximo.
- Para los accesos proyectados en las otras áreas efectivas se realizará el corte del material inerte y la nivelación del terreno, procurando que el material cortado sea mínimo, según la topografía lo requiera. Para ello se estima realizar actividades de corte hasta en 30 cm de profundidad del terreno.
- Posterior a la nivelación del plataformado, se implementarán las cunetas de sección trapezoidal de 0.6 m de ancho por 0.3 m de profundidad.

El material inerte obtenido de la habilitación de los accesos proyectados será enviado a los 6 DMIs a habilitar y el material orgánico obtenido será enviado al único DMO a habilitar.

La distribución espacial de los accesos propuestos se aprecia en el **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0007**.

En la Tabla 2 – 28 se detalla el volumen excedente total (m^3) esperado por la habilitación de los accesos proyectados y sus cunetas. Cabe destacar que estos volúmenes son aproximados ya se buscará que el volumen excedente disturbado sea el mínimo posible. Asimismo, estos volúmenes serán almacenados en los DMIs y DMO propuestos.

Tabla N° 2 - 28. Volumen removido estimado por habilitación de accesos proyectados

Accesos		Longitud (m)	Área (m2)	Volumen disturbado (m3) *
N° de acceso	hacia:			
Acceso 1	Plataforma 28	716.54	2,579.54	773.86
Acceso 2	Plataforma 10 y 11	504.27	1,815.38	544.61
Acceso 3	Plataforma 26	14.31	51.53	15.46
Acceso 4	Plataforma 19,20,30,34, 35,36,37	7,370.79	26,534.84	7,960.45
Acceso 5	Plataforma 38	935.77	3,368.78	1,010.63
Acceso 6	Plataforma 17,18,39	1,764.94	6,353.80	1,906.14
Acceso 7	Plataforma 40	151.81	546.53	163.96
Total		**11,458.44**	**41,250.39**	**12,375.12**

* Corresponde a la diferencia entre el volumen de corte y el volumen de relleno usado para nivelación

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.2.2.2. Accesos Rehabilitados

Para poder acceder al área Efectiva 6, se requiere de la rehabilitación de un tramo de 679.68m lineales de accesos existentes, esto se puede observar en el **Mapa PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0007**, conformando el área efectiva 5.

La rehabilitación de 679.68 m lineales de accesos existentes, consistirá en la nivelación de la superficie de rodadura existente, donde todo el material de corte se use como relleno, por lo que no habrá material excedente. Asimismo, se rehabilitarán las cunetas existentes de este acceso.

Se estima que el área a rehabilitar para este acceso corresponde a 2,446.83 m2.

2.7.2.2.3. Depósitos de material inerte (DMI)

Se han establecido seis puntos de acopio para el material inerte producto de la habilitación de accesos, este material se volverá a utilizar al momento del cierre de los accesos. Por lo construcción de los accesos y sus cunetas se estima disturbar un volumen de 12,211.16 m^3 de suelo inerte (ver Tabla 2-31), mientras que por la habilitación de los DMI y sus canales de coronación se estima disturbar un volumen total de 470.72 m^3 (ver Tabla 2-31).

En la Tabla 2 – 29 se muestra la ubicación de cada uno de los DMIs, sus dimensiones y volumen de material excedente a almacenar.

Tabla N° 2 - 29. Depósitos de material inerte (DMI)

Depósitos	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S		Altitud	Zona	Dimensiones		Volumen de material excedente a almacenar (m3)
	Este	Norte			Ancho (m)	Largo (m)	
DMI-01	500422	8555288	4750	Galena	20	20	824.66
DMI-02	500006	8553558	4500	San Francisco	12	15	570.17
DMI-03	500245	8553355	4550	San Francisco	4	4	19.22
DMI-04	502697	8553810	4800	La Central	40	60	8,229.25
DMI-05	504322	8554414	4800	Vizcacha	15	25	1,059.83
DMI-06	506467	8554625	4300	Patara	15	40	1,978.74

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Se debe aclarar que de acuerdo con la topografía se habilitarán canales de coronación trapezoidales de 0.6 m de ancho y 0.3 m de alto, para cada uno de los DMIs en tres de sus lados; ello permitirá

derivar la escorrentía superficial de zonas superiores y evita su ingreso a los DMIs. Todo material extraído por la habilitación de los DMI y sus canales serán dispuestos dentro del DMI.

2.7.2.2.4. Depósitos de material orgánico (DMO)

Se han establecido un punto de acopio para el material orgánico producto de la habilitación de accesos, este material se volverá a utilizar al momento del cierre de los accesos. Se aclara que este DMO se ubica en el área efectiva 8, ya que es el único sector del proyecto donde se extraerá suelo orgánico, ver capítulo 3. Además, se aclara que el material orgánico extraído por la habilitación del DMO y su canal de coronación será dispuesto dentro del DMO.

En la Tabla 2 – 30 se muestra la ubicación del DMO propuesto, sus dimensiones y volumen de material a almacenar.

Tabla N° 2 - 30. Depósitos de material orgánico (DMO)

Depósitos	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S		Altitud	Zona	Dimensiones		Volumen de material orgánico a almacenar (m^3)
	Este	Norte			Ancho (m)	Largo (m)	
DMO-01	506431	8556293	4300	Patara	5	8	171.20

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Se debe aclarar que de acuerdo con la topografía se habilitarán canales de coronación trapezoidales de 0.6m de ancho y 0.3m de alto, para el DMO en tres de sus lados; ello permitirá derivar la escorrentía superficial de zonas superiores y evita su ingreso al DMO.

2.7.3. Área por disturbar y volumen de material a remover

Para la implementación de los componentes propuestos (principales y auxiliares) se requiere realizar previamente actividades de preparación del área que incluyen la remoción de materiales.

Para efectuar la estimación del volumen de movimiento de tierra se ha tomado el valor establecido para el diseño de cada instalación descritos en los ítems anteriores.

Para la estimación del volumen, se ha considerado una altura promedio a disturbar, la cual fue estimada considerando el espesor de suelo que se tendrá que retirar para la habilitación de los componentes del proyecto.

En la Tabla 2 – 31 se muestra el área estimada a disturbar por la habilitación e instalación de los componentes principales y auxiliares del Proyecto.

Tabla N° 2 - 31. Áreas y Volúmenes estimado de movimiento de material en el proyecto

Nº	Componente	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Altura Promedio a Disturbar (m)	Área a disturbar (m^2)	Volumen a disturbar (m^3)	Volumen de suelo inerte a disturbar (m^3)	Volumen de suelo orgánico a disturbar (m^3)
1	Plataforma de perforación	18.00	12.00	12.00	0.30	2592.00	777.60	734.40	43.20
	canal de coronación para plataformas (*)	18.00	0.60	15.00	0.30	162.00	48.60	45.90	2.70
2	Pozas de sedimentación	36.00	5.00	5.00	2.50	900.00	2250.00	2235.00	15.00
3	Accesos principales propuestos	-	3.00	11458.44	0.30	34375.32	10312.60	10175.97	136.63
	Cunetas de accesos principales propuestos (*)	-	0.60	11458.44	0.30	6875.06	2062.52	2035.19	27.33
4	Accesos por rehabilitar (**)	-	3.60	679.68	-	2446.83	-	-	-
5	Depósitos de topsoil								
5.1	DMO 1 (Área efectiva 8)	-	5.00	8.00	0.10	40.00	4.00	-	4.00
	Canal de coronación para DMO (*)	-	0.60	18.00	0.30	10.80	3.24	-	3.24
6	Depósitos de material inerte								
6.1	DMI 1 (Área efectiva 1)	-	20.00	20.00	0.10	400.00	40.00	40.00	-
	Canal de coronación para DMI (*)	-	0.60	60.00	0.30	36.00	10.80	10.80	-
6.2	DMI 1 (Área efectiva 2)	-	15.00	12.00	0.10	180.00	18.00	18.00	-
	Canal de coronación para DMI (*)	-	0.60	42.00	0.30	25.20	7.56	7.56	-
6.3	DMI 1 (Área efectiva 3)	-	4.00	4.00	0.10	16.00	1.60	1.60	-
	Canal de coronación para DMI (*)	-	0.60	12.00	0.30	7.20	2.16	2.16	-
6.4	DMI 1 (Área efectiva 4)	-	60.00	40.00	0.10	2400.00	240.00	240.00	-
	Canal de coronación para DMI (*)	-	0.60	160.00	0.30	96.00	28.80	28.80	-
6.5	DMI 1 (Área efectiva 6)	-	25.00	15.00	0.10	375.00	37.50	37.50	-
	Canal de coronación para DMI (*)	-	0.60	65.00	0.30	39.00	11.70	11.70	-
6.6	DMI 1 (Área efectiva 7)	-	15.00	40.00	0.10	600.00	60.00	60.00	-
	Canal de coronación para DMI (*)	-	0.60	70.00	0.30	42.00	12.60	12.60	-
Total						**51,618.41** **5.2 ha**	**15,929.28**	**15,697.17**	**232.10**

(*) El ancho de cunetas es de 0.60m considerando una sección trapezoidal de base 30cm y altura 30cm

(**) no implica disturbar áreas nuevas, solo es rehabilitación de áreas ya disturbadas, el volumen de corte se usará como relleno

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

De la Tabla 2 – 31, se aclara que el volumen de suelo inerte y suelo orgánico disturbados serán utilizados en la etapa de cierre del Proyecto, con el objetivo de rehabilitar las áreas utilizadas.

Asimismo, se aclara que dichos cálculos corresponden a estimaciones, por lo que podrían variar ligeramente durante la ejecución del proyecto.

2.7.4. Manejo de suelo orgánico

Tal como se detalló en la Tabla 2 – 32, se ha identificado suelo orgánico únicamente en el área efectiva 8, por lo tanto, el volumen estimado a disturbar de suelo orgánico por cada componente del proyecto se detalla a continuación.

Tabla N° 2 - 32. Volumen de Suelo Orgánico a disturbar

Componente		Suelo orgánico (m3)*	Residuos No Peligrosos
Plataforma de perforación	Plataforma	43.20	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación de la plataforma PLT-40
	Canal de coronación	2.70	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación de la plataforma PLT-40
Pozas de sedimentación	Poza	15.00	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación de las Pozas 1 y 2
Accesos proyectados	Accesos	136.63	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación de accesos en el área efectiva 8
	Cuneta	27.33	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación de accesos en el área efectiva 8
DMO	DMO	4.00	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación del DMO en el área efectiva 8
	Canal de coronación	3.24	Solo se encontrará suelo orgánico en la habilitación del DMO en el área efectiva 8
DMI	DMI	-	No se encontrará suelo orgánico en la habilitación de estos componentes mineros.
	Canal de coronación	-	No se encontrará suelo orgánico en la habilitación de estos componentes mineros.

* Determinado de acuerdo con la línea base realizada en el capítulo 3

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.5. Etapa de Construcción

A continuación, se describen las actividades requeridas para la construcción de los componentes del Proyecto, tanto principales como auxiliares. Se procurará que la construcción se realice en terreno firme, siguiendo un control topográfico favorable realizando actividades de nivelación y minimizando al máximo actividades de corte y remoción del terreno.

Se debe aclarar que, en el área del Proyecto, de acuerdo con las unidades de suelo identificadas (ver capítulo 3), predominan los suelos de la Consociación San Antonio (SA) y Miscelánea Rocosa (MR) que consiste en gran parte de material pedregoso sin vegetación, cuyo contenido de materia orgánica es casi inexistente; sobre estas áreas se desarrollarán las plataformas, pozas y gran parte de los accesos propuestos.

Asimismo, de acuerdo con las unidades de suelo identificadas (ver capítulo 3), en el área efectiva 8, los accesos, plataforma PLT-40 y Pozas 1 y 2, se desarrollarán sobre los suelos de la Consociación Kolpa (Ko), zona con contenidos de suelo orgánico.

Se aclara que durante la etapa de construcción se realizará el transporte de materiales, equipos e insumos al área del Proyecto; asimismo, el riego de accesos habilitados por medio de un camión cisterna.

2.7.5.1. Plataformas de perforación

Para el caso de las plataformas de perforación, se realizarán las siguientes actividades durante la etapa de construcción:

- Retiro de suelo orgánico cuando aplique, que comprende el retiro de suelo orgánico del área, evitando se mezcle con material inerte, este se almacenará al costado de las áreas de trabajo y se cubrirá con algún material impermeable para protegerlo de las condiciones climáticas de la zona.
- Retiro de material excedente y nivelación del terreno, que comprende los trabajos de retiro de material que se encuentra por debajo del suelo orgánico y posterior nivelación de terreno, el mismo que será almacenado en las áreas adyacentes a las áreas de trabajo para posteriormente ser utilizado en los trabajos de cierre.
- Posterior a la nivelación, se iniciará con la habilitación de los subcomponentes de las plataformas de perforación, se habilitarán las áreas para el almacén de RR.SS y materiales; 2 tanques de agua; depósitos de combustibles; depósitos de insumos y servicios higiénicos.
- Posteriormente se habilitarán canales de coronación de acuerdo a la topografía, a fin de evitar el ingreso de aguas de escorrentía superficial, estos canales de sección trapezoidal contarán con dimensiones de ancho de 0.6m y altura de 0.3m.

2.7.5.2. Pozas de lodos

Para el caso de las pozas de sedimentación, se realizarán las siguientes actividades durante la etapa de construcción:

- Retiro de suelo orgánico cuando aplique, comprende el retiro de suelo orgánico del área, evitando se mezcle con material inerte, este se almacenará al costado de las áreas de trabajo y se cubrirá con algún material impermeable para protegerlo de las condiciones climáticas de la zona.
- Retiro de material excedente, que comprende los trabajos de retiro de material que se encuentra por debajo del suelo orgánico hasta conseguir la profundidad requerida, el material será almacenado en las áreas adyacentes a las áreas de trabajo para posteriormente ser utilizado en los trabajos de cierre.
- Luego de realizar la excavación de la poza de 5m x 5m x 2.5m, se perfilará y compactará la superficie de la poza.
- Toda la superficie de la poza (paredes y fondo) será impermeabilizada, haciendo uso de geomembranas, tal como se detalló en el ítem 2.7.2.1.2.

2.7.5.3. Accesos proyectados

Para el caso de los accesos proyectados, se realizarán las siguientes actividades durante la etapa de construcción:

- Retiro de suelo orgánico cuando aplique, comprende el retiro de suelo orgánico del área, evitando se mezcle con material inerte, este se trasladará y se almacenará en los depósitos de topsoil y se cubrirá con algún material impermeable para protegerlo de las condiciones climáticas de la zona.

- Retiro de material excedente, que comprende los trabajos de retiro de material que se encuentra por debajo del suelo orgánico, el mismo que se trasladará y se almacenará en los depósitos de material inerte (DMI) para posteriormente ser utilizado en los trabajos de cierre.
- Se realizará la nivelación de la superficie de rodadura del acceso proyectado con las características detalladas en el ítem 2.7.2.2.1.
- Posteriormente, se realizará la habilitación de cunetas trapezoidales de dimensiones: ancho de 0.6m y altura de 0.3m, al lado de todos los accesos proyectados.

2.7.5.4. Accesos rehabilitados

Para el caso de los accesos rehabilitados, se realizarán las siguientes actividades durante la etapa de construcción:

- Mediante el tractor oruga Shantui se realizará la nivelación del acceso existente, para ello se realizarán actividades de movimiento de tierra en la misma superficie, por lo que no se extraerá ningún tipo de material.
- Se rehabilitarán las cunetas existentes al costado del acceso.

2.7.5.5. Depósito de Material Inerte

- Mediante el tractor oruga Shantui se realizará la nivelación del área elegida como componente DMI. Se estima nivelar la superficie excavando como máximo 10 cm de profundidad al terreno.
- Posteriormente, se habilitarán canales de coronación en tres de los lados del componente a fin de evitar el ingreso de aguas de escorrentía superficial, estos canales de sección trapezoidal contarán con dimensiones de ancho de 0.6 m y altura de 0.3m.

2.7.5.6. Depósito de Material Orgánico

- Mediante el tractor oruga Shantui se realizará la nivelación del área elegida como componente DMO. Se estima nivelar la superficie excavando como máximo 10cm de profundidad al terreno.
- Posteriormente, se habilitarán canales de coronación en tres de los lados del componente a fin de evitar el ingreso de aguas de escorrentía superficial, estos canales de sección trapezoidal contarán con dimensiones de ancho de 0.6m y altura de 0.3m.

2.7.5.7. Instalación de Piezómetros

En las plataformas detalladas en la Tabla 2-33, una vez culminada la perforación de sondajes, se instalará un piezómetro vertical de 50 m de profundidad por cada una, ver Tabla 2-33.

En total se habilitarán doce (12) piezómetros. Esto con el objetivo de analizar el comportamiento del agua subterránea en dichas plataformas. Los piezómetros serán instalados de acuerdo con la Tabla 2 – 33.

Tabla N° 2 - 33. Implementación de 12 Piezómetros

ID de plataforma	Piezómetros	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Profundidad (m)	Inclinación (°)	Azimut
		Este (m)	Norte (m)			
PLT-10	Piezómetro 1	499699	8553339	50	-90	0
PLT-17	Piezómetro 2	506431	8554643	50	-90	0
PLT-19	Piezómetro 3	501317	8552343	50	-90	0
PLT-26	Piezómetro 4	500227	8553367	50	-90	0
PLT-28	Piezómetro 5	500613	8555404	50	-90	0
PLT-32	Piezómetro 6	504990	8555283	50	-90	0
PLT-33	Piezómetro 7	505164	8554701	50	-90	0
PLT-34	Piezómetro 8	503182	8552264	50	-90	0
PLT-37	Piezómetro 9	504262	8552994	50	-90	0
PLT-38	Piezómetro 10	504945	8553931	50	-90	0
PLT-39	Piezómetro 11	506347	8555546	50	-90	0
PLT-40	Piezómetro 12	506457	8556215	50	-90	0

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Posterior a los estudios hidrogeológicos, se procederá a cerrar los sondajes y la plataforma de perforación.

2.7.5.8. Fuente de abastecimiento de energía

La fuente de energía será abastecida por tres (03) generadores eléctricos en total, cada uno provisto de un motor generador de 9kW de potencia.

2.7.6. Etapa de Operación

Actividades por desarrollar durante la etapa de operación consisten en la perforación de sondajes para la obtención de testigos que permitan determinar el potencial económico del yacimiento.

2.7.6.1. Descripción del método de perforación

El método de perforación será el de perforación diamantina mediante el uso de una Máquina de perforación diamantina portable (Marca Longyear 44) o similar, la cual utiliza un cabezal o broca diamantada, que rota en el extremo de las barras de perforación. La abertura en el extremo de la broca diamantada permite cortar un testigo sólido de roca que se desplaza hacia arriba de la tubería de perforación y se recupera luego en la superficie. Después de los primeros 10 pies de perforación aproximadamente, se atornilla una nueva sección de tubo en el extremo superior y así sucesivamente. El cabezal diamantado gira lentamente con suave presión mientras se lubrica con agua para evitar el sobrecalentamiento. El cálculo de profundidad de perforación se estima manteniendo la cuenta del número de barras de perforación que insertadas.

El testigo obtenido producto de la perforación diamantina se almacena en canaletas y luego hacia cajas portatestigos especialmente diseñadas, que contienen compartimentos para mantener secciones del testigo y permitir un orden establecido, estos testigos se lavan y se registran “logueo” por un geólogo, luego se dividen por la mitad para obtener una muestra para los análisis geoquímicos requeridos. Finalmente, los testigos de perforación serán transportados hacia el laboratorio.

El avance promedio de perforación pronosticado es de 25 m por día por perforadora; sin embargo, dependiendo de diversos factores como son las condiciones de terreno, el tipo de máquina y/o la experiencia del perforista, entre otros, el avance diario podría variar.

Si durante los trabajos de perforación se interceptase agua subterránea, se procederá a obturar el sondaje de acuerdo con lo indicado a continuación:

- **Si no se encuentra agua:** No requiere obturación ni sellado en el sondaje perforado. De acuerdo con las condiciones del terreno (rocas fracturadas), una vez retirado el equipo de perforación, se espera interiormente un tapado natural del taladro, igualmente en superficie se realizará la nivelación del terreno, quedando el taladro de perforación tapado y no visible.
- **Si se encuentra agua estática:** Cuando la perforación intercepta un acuífero no confinado, se rellenará el orificio completo de 1.5 m a 3 m de la superficie con bentonita o un componente similar y posteriormente con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie. Si el equipo de perforación no se encontrase en el área al momento de la obturación, se usará grava y cortes de perforación siguiendo las siguientes pautas:
  - ✓ Colocar el material de la obturación desde la parte inferior del pozo hasta la parte superior del nivel de agua estática.
  - ✓ Extender los excesos de corte a no más de 2.5 cm por debajo del nivel del terreno natural.
  - ✓ Rellenar el pozo con detritos a 1 m por debajo del nivel de la tierra.
  - ✓ Rellenar y apisonar el metro final con material del pozo, o utilizar un mínimo de 1 m de cemento y rellenar hasta cubrir la superficie
- **Si se encuentra agua artesiana:** Si el sondaje corta o intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará un cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este material es capaz de contener el flujo de agua. Se procederá de la siguiente forma:
  - Se vaciará el cemento o bentonita (material de la obturación) lentamente desde el fondo del sondaje hasta 1.5 m por debajo de la superficie de la tierra.
  - De lograrse la estabilización del pozo durante 24 horas y si se contiene el flujo, se retirará la tubería de perforación procediéndose a colocar una obturación de cemento a 1 m; posteriormente, se rellenará y apisonará el metro final del pozo. De no contenerse el flujo, se volverá a perforar el pozo de descarga y obturar desde el fondo con cemento hasta 1 m de la superficie.

2.7.6.2. Otros Usos de las plataformas: Piezómetros

- Se realizará el monitoreo de aguas subterráneas, en los doce (12) piezómetros instalados, ver ítem 2.7.5.7.

2.7.7. Residuos a generar

En la ejecución de las actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, se generarán residuos sólidos industriales no peligrosos y peligrosos, los cuales se manejarán de manera independiente, de acuerdo con sus características, y en concordancia con las normas correspondientes. Asimismo, los residuos sólidos domésticos no serán generados en el área del proyecto de exploración, ya que no se implementará ni comedor ni campamento.

2.7.7.1. Residuos sólidos No Peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos consideran aquellos residuos domésticos e industriales no peligrosos.

A) Residuos sólidos Domésticos

No se generará residuos sólidos domésticos en el área del proyecto, dado que el personal que laborará en el Proyecto se hospedará y alimentará en el campamento de la Unidad Minera de Huachocolpa Uno, ver ítem 2.7.2.2, donde se describen los componentes aprobados de Unidad Minera de Huachocolpa Uno que serán compartidos para el desarrollo del presente Proyecto.

Debido a ello, se aclara que todos los residuos domésticos se dispondrán en la mencionada Unidad Minera, la cual cuenta con servicio manejo y disposición de residuos aprobada, en ese sentido, el manejo y disposición final de residuos domésticos estará a cargo Kolpa.

En la Tabla 2 – 34 se muestra el volumen de residuos sólidos domésticos que manejará el presente Proyecto de exploración, lo cual será de cero (0) kilogramos.

Tabla N° 2 - 34. Volumen de Residuos Sólidos Domésticos

Residuos a Generar	
Clasificación (D.S. 014-2017-MINAM)[2]	**Residuos No Peligrosos**
(*) Tipo de Residuo	Orgánico
(*) Residuos	-
Volumen Per Cápita (m^3/hab/día)	0.00
Volumen (m^3)	0.00
Unidades de Peso (kg)	Kilogramo
Generación Percápita por persona	0.0 kg
Peso	0.0
Frecuencia	-
Generación Total	
Periodo	-
Peso (kg)	0.0 kg en un mes

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

.

B) Residuos sólidos Industriales No Peligrosos

Este tipo de residuo estará compuesto principalmente por bolsas de aditivos, materiales desembalaje, plástico, bolsas, jebes, tuberías, cartones, latas, argollas metálicas no contaminadas con líquidos o algún insumo no peligroso. Estos residuos serán depositados temporalmente en cilindros debidamente rotulados ubicados sobre las plataformas de perforación, para su posterior retiro a través de una EO-RS autorizada.

En la Tabla 2 – 35, se muestra la tasa promedio de generación mensual de residuos industriales en base a estimaciones realizadas en función a registros para proyectos similares, así como el estimado total.

[2] Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos"

Tabla N° 2 - 35. Volumen de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos

Residuos a Generar	
Clasificación (D.S. 014-2017-MINAM)[3]	**Residuos No Peligrosos**
Código de Residuo	
(*) Tipo de Residuo	B1 y B3
(*) Residuos	B1.1, B3.1, B3.2
Volumen Per Cápita (m^3/hab/día)	0.000586
Volumen mensual (m^3)	0.28128
Unidades de peso	Kilogramo
Peso per cápita (kg)	0.0233
Frecuencia	Diario
Peso mensual (kg)	11.18
Total del proyecto (volumen)	3.37
Peso total del Proyecto (Kg)	134.0

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

En la Tabla 2 – 36, se muestra el peso estimado de residuos sólidos industriales no peligrosos a generar por etapa del proyecto.

Tabla N° 2 - 36. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos – por etapa del proyecto

Residuos a Generar			
Residuos sólidos no peligrosos	**Etapa de construcción - Peso (Kg)**	**Etapa de operación – Peso (Kg)**	**Etapa de cierre – Peso (Kg)**
Bolsas o empaques de plástico	2.0	10.0	15.0
Bolsas de aditivos	-	5.0	-
Materiales de embalaje	-	5.0	10.0
Jebes	-	5.0	2.0
Trozos de manguera	-	4.0	10.0
Cartones	-	5.0	5.0
Envases de plástico (no contaminados con hidrocarburos y/o aceites)	1.0	-	-
Latas (no contaminados con hidrocarburos y/o aceites)	1.0	5.0	-
Herramientas manuales en desuso o rotas	5.0	10.0	-
Chatarra (no contaminada)	-		5.0
Alambre, tornillos, clavos	2.0	2.0	
Maderas	-	5.0	10.0
Carteles de señalética de plástico	-	5.0	5.0
Peso parcial (Kg)	11.0	61.0	62.0
Peso total del proyecto (kg)	**134.0**		

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

[3] Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos"

2.7.7.2. Residuos Industriales Peligrosos

Los residuos industriales peligrosos para el proyecto de exploración estarán compuestos por aceites usados, trapos, guaipes, papeles contaminados, envases con restos de grasas, aceites, hidrocarburos, suelos contaminados, entre otros.

A) Residuos sólidos Industriales Peligrosos

Los trapos, paños absorbentes, envases plásticos de lubricantes y material contaminado con aceites, lubricantes y/o combustibles serán acopiados en cilindros debidamente rotulados y tapados. Los detalles de generación se encuentran en el cuadro mostrado a continuación:

Tabla N° 2 - 37. Tasa de generación de Residuos Sólidos Peligrosos

Residuos A Generar	
Clasificación (D.S. 014-2017-MINAM)	**Residuos Peligrosos**
Código de Residuo	
(*) Tipo de Residuo	A4
(*) Residuos	A4.6
Volumen (m^3/hab/día)	0.000486
Unidades de Peso (Kg)	Kilogramo
Volumen (m^3)	8.31
Peso per cápita (Kg)	0.0404
Frecuencia	Diario
Volumen total del Proyecto (m^3)	8.31
Peso total del Proyecto (Kg)	186.65
Manejo de RR. SS Peligrosos	
Almacenaje Temporal (Tm/Mes)	0.012
Comercialización (Tm/Mes)	_
Reaprovechamiento (Tm/Mes)	_
Minimización (Tm/Mes)	_
Cantidad Total (Tm/Mes)	0.012
Marcar Según El Caso	EO-RS
Tratamiento de Residuos Peligrosos	
Cantidad Total (Tm/Mes)	---
Tipo de tratamiento	
Observaciones	Ninguna
Transporte, Disposición Final y Tratamiento	EO-RS

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A.

Los residuos sólidos industriales peligrosos, serán almacenados en los contenedores implementados en cada plataforma, para luego ser entregados a una EO-RS, la cual se encargará de su transporte y disposición.

2.7.7.3. Generación de Residuos líquidos

En el área del Proyecto, no se generará residuos líquidos peligrosos, debido a que los equipos y otras movilidades realizaran su mantenimiento antes de su traslado al Proyecto y de requerirse se trasladará a un taller autorizados en la ciudad más cercana.

Respecto a los lodos de perforación y residuos líquidos, se aclara lo siguiente.

Lodos de perforación

Debido a la perforación diamantina se espera la generación de lodos, para lo cual se implementarán pozas de sedimentación aledañas a cada plataforma de perforación. En estas pozas, los sólidos en suspensión sedimentarán y se recuperará el agua para ser nuevamente usada en las perforaciones (recirculadas), evitando de esta manera su vertimiento al ambiente. Las pozas tendrán una superficie impermeabilizada que evitará cualquier posible infiltración.

Luego de la sedimentación, el agua de las pozas se reutilizará en la perforación o en su defecto se esperará su evaporación. Como el material fino (detritos/solido) procede de la misma roca y los aditivos de perforación no representan un riesgo a la salud de los pobladores y el ambiente, al final del uso de las pozas de sedimentación, el material residual en las pozas será enterrado (encapsulado) una vez seco.

Residuos Líquidos (baños químicos)

Se estima que el volumen de residuos líquidos por el uso de Servicios Higiénicos en el Proyecto será de máximo 3.78 m^3/mes (0.126 m^3/día), este volumen considera el máximo de personal en el Proyecto (ver ítem 2.7.12). Estos residuos líquidos serán manejados mediante una empresa operadora de residuos, debidamente acreditada. Ver detalle en el ítem 2.7.9.2.

Tabla N° 2 - 38. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos – por etapa del proyecto

Ítem		Unidad	Valor
A	Consumo humano por actividades del proyecto	m^3/persona/día	0.005
B	Consumo total de trabajadores (A x ***36 personas***)	m^3/día	0.18
C	Factor de conversión	%	70.0
D	**Volumen total de aguas residuales domésticas (B x C)**	**m^3/día**	**0.126**
E	Capacidad de almacenamiento unitario de los baños portátiles	m^3	0.240

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.7.4. Emisiones atmosféricas

- Durante la **etapa de construcción** (implementación), se prevé la generación de partículas de polvo producto de la habilitación de plataformas, y emisión de gases de combustión durante el traslado de la máquina perforadora y materiales hacia las plataformas, y de las camionetas para el traslado del personal.
- Durante la **etapa de operación** (exploración o perforación), la perforación de los sondajes no producirá emisiones de polvo debido a que se utilizará métodos húmedos que permitirán obtener una muestra continua de roca (testigo), por lo que la fragmentación de la roca y la generación de polvo son nulas o muy reducidas. Durante esta etapa solo se prevé la generación de partículas de polvo producto del tránsito de camionetas y/o equipos, para su control se realizarán riegos periódicamente.
- Durante la **etapa de cierre**, solo se prevé la generación de partículas de polvo producto del tránsito de equipos, para su control se realizarán riegos periódicamente.

2.7.8. Demanda de agua

Las actividades por realizar en el Proyecto requerirán de recursos hídricos; tanto para uso industrial como para uso doméstico; sin embargo, estos serán obtenidos por medio de compra, no requiriendo captación de agua de cuerpos naturales.

Para satisfacer las demandas de agua para riego y perforación (uso industrial), esta será captada por medio de camión cisterna en tres (03) Puntos de Captación de Agua industrial, definidos por el Proyecto. Se aclara que, dos (02) de dichos puntos de captación se encuentran autorizados por el ANA (Ver ítem 2.1.7).

Respecto al agua requerida con fines de uso doméstico, esta será abastecida en los componentes compartidos de UM Huachocolpa Uno, ya que se usarán las instalaciones de sus campamentos y comedores. Respecto al agua requerida para consumo dentro de las plataformas de perforación, estas serán adquiridas por proveedores en bidones y dispuestas en las plataformas.

2.7.8.1. Punto de Captación de agua para uso industrial

De acuerdo con el área efectiva definida para el Proyecto, se harán uso de tres (3) puntos de captación, que brinden el agua para uso industrial requerido para el desarrollo del proyecto; dos (2) de ellos, corresponden a Puntos de Captación Autorizados por el ANA para la UM Huachocolpa Uno, mientras que el otro (Punto de Captación A) corresponde a un Punto de Captación propuesto en la presente DIA, el cual captará agua de uso industrial desde el río Pallcapampa:

- **Punto de Captación 1**: Punto de Captación Autorizado con R.D. N.º 488-2015-ANA-AAA, donde se autoriza la captación de un volumen de 1,034 l/s.
- **Punto de Captación 2**: Punto de Captación Autorizado con R.D. N.º 490-2015-ANA-AAA, donde se autoriza la captación de un volumen de 15 l/s.
- **Punto de Captación A**: Punto de Captación **propuesto**, en el río Pallcapampa, en las coordenadas UTM WGS84 Zona 18S: 506 295 E, 8 526 528 N.

De acuerdo con la información recogida en campo (ver capítulo 3), en época seca, el río Pallcapampa cuenta con un caudal tomado en campo de 93.44 l/s (Punto de captación A).

Dicho Punto de Captación A propuesto; ha sido detallado en el capítulo 3 del presente expediente, como punto de aguas superficiales.

Considerando que los caudales de los dos puntos de captación fueron obtenidos de fuente primaria (actividades de campo en noviembre, 2024) y que corresponden a caudales en un escenario crítico, se considerará como oferta hídrica los caudales al 75 % de persistencia.

En conclusión, la oferta hídrica estimada para el punto de captación propuesto es:

- Para el Punto de Captación A, ubicado en el río Pallcapampa, el caudal al 75% de persistencia será de 23.36 l/s, equivalente a una oferta hídrica de 2,018.00 m3/día o 60,540.00 m3/mes.

En la Tabla 2 - 39 se resume los puntos de captación de agua superficial requeridos para el desarrollo del Proyecto, donde también se puede observar la oferta hídrica estimada y el caudal de captación para los Puntos autorizados.

Tabla N° 2 - 39. Estimación del máximo consumo de Agua Industrial por plataforma

Punto de captación	Coordenadas UTM (Datum WGS84, zona 18S)		Descripción	Uso	Fuente	Caudal identificado (noviembre, 2024), L/s	Oferta hídrica (75 % persistencia)		
	Este (m)	Norte (m)					L/s	m3/día	m3/mes
1	Punto de Captación Autorizado con R.D. Nº 488-2015-ANA-AAA			Industrial	Se autorizó la captación de 1,034 l/s (*)				
2	Punto de Captación Autorizado con R.D. Nº 490-2015-ANA-AAA			Industrial	Se autorizó la captación de 15 l/s (*)				
A	506 295	8 526 528	Punto de Captación propuesto	Industrial	río Pallcapampa	93.44	23.36	2,018.00	60,540.00

Notas:
(*) Actualmente el consumo de agua fresca de la "Unidad Minera Huachocolpa Uno" es 1.22 l/s (aprobado el 08.10.21 en el 7mo ITS)

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A., 2024.

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.8.2. Requerimiento de Agua para consumo industrial

Para el presente proyecto, se hará uso de dos (2) Puntos de Captación autorizados por el ANA para UM Huachocolpa Uno. Y se tiene previsto 01 punto de captación de agua adicional. Ver Tabla 2 – 39.

Como se mencionó previamente, en el Proyecto se usará agua industrial para las actividades de perforación, y también para el riego de accesos.

Perforación

En la siguiente Tabla 2 – 40 se muestra el detalle de la estimación del requerimiento de consumo de agua industrial para perforación.

Tabla N° 2 - 40. Estimación del requerimiento de consumo de Agua Industrial para perforación

Requerimientos de agua para perforación	Cantidad	Unidades
Agua utilizada por metro de perforación	0.40	m^3/m
Longitud de perforación total	26,100.00	m
Volumen de agua industrial total requerida (Sin Recirculación)	10,440.00	m^3
Porcentaje de recirculación	70.00	%
Volumen de agua industrial total requerida (Con Recirculación)	3,132.00	m^3
Metros lineales de perforación por día	25.00	m/día
Número de Turnos	2.00	--
Volumen de agua por día	20.00	m^3/día
Pérdida de agua (30%)	6.00	m^3/día
Agua recirculada (70%)	14.00	m^3/día
Volumen de agua requerido por dia	6.00	m^3/día
Volumen de captación de agua requerido para dos (02) perforadoras	**0.07**	**l/s**

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

De la Tabla 2 – 40, se indica que el volumen inicial sin recirculación del agua requerido plataforma es de 20 m3/día, se indica también que se puede dar una pérdida de agua del 30% (6.00 m3/día). Esta pérdida se podría dar por infiltración (debido a fracturamiento en la roca), evaporación o por el tipo de equipo, por lo que el agua recirculada sería de 14 m3/día, por lo que se requerirá reemplazar el agua pérdida adicionando un total de 6.00 m3/día.

Debido a ello, se calcula como requerimiento de captación de agua para perforación de: **6.00 m^3/día** o **0.07 l/s**.

Riego de accesos

Como se mencionó previamente, el Proyecto propone implementar 11 458.44 m de accesos; para los cuales se requiere también el uso de agua que permita mantener las vías seguras y minimizar la generación de polvo.

Según la experiencia en proyectos similares, para el riego de 1 km de acceso de 3 m de ancho se necesita aproximadamente de 3 m^3 de agua.

Considerando que el riego de accesos se realizará con una frecuencia de 02 veces por semana durante la etapa de construcción y perforación diamantina (DH), por el total de

19 meses que durarán dichas actividades (ver Tabla 2 - 41), se ha estimado que se requerirá un volumen de 5 225.05 m3 de agua para fines del riego de accesos.

Posteriormente, en los meses siguientes se realizará el Riego de Accesos con una frecuencia mensual hasta culminar el Post cierre del Proyecto (05 meses), para ello se requerirá un total de 171.88 m3 de agua, tal como se muestra en la Tabla 2 – 41.

Tabla N° 2 - 41. Consumo de agua para riego de accesos

Longitud de accesos (m)	Requerimiento de agua (m3/km de acceso)	Frecuencia de riego semanal	Durante la construcción y operación (meses)	Requerimiento total de agua (m3)	Requerimiento mensual de agua (m3)	Requerimiento diario de agua (m3)	Captación de agua (l/s)
11,458.44	3.00	2.00	19.00	5,225.05	275.00	9.17	0.11
Longitud de accesos (m)	**Requerimiento de agua (m3/km de acceso)**	**Frecuencia de riego mensual**	**Durante Postcierre (meses)**	**Requerimiento total de agua (m3)**	**Requerimiento mensual de agua (m3)**	**Requerimiento diario de agua (m3)**	**Captación de agua (l/s)**
11,458.44	3.00	1.00	5.00	171.88	34.38	1.15	0.01

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Teniendo en cuenta que el requerimiento máximo diario de agua para el riego de accesos será de **9.17 m3/día** (ver Tabla 2 – 41), se ha estimado un ratio máximo de extracción de agua aproximado de 0.11 L/s requerido con fines de riego.

Requerimiento total de agua para uso industrial

El requerimiento de agua para uso industrial buscará satisfacer las necesidades de agua para la perforación y el riego de vías del Proyecto y será como máximo de **0.18 L/s**, el cual será obtenido de los dos (2) puntos de captación de agua autorizados y del Punto de Captación A.

En la Tabla 2 – 42 se muestra un resumen del consumo de agua industrial mensualizado y total requerido por el proyecto (Demanda de agua Puntos de captación), por lo que se requiere para los 3 Puntos de Captación un total de **8 636.90** m3 (**2 878.97** m3 cada uno).

Asimismo, en la Tabla 2 – 42 se evidencia que la demanda de agua en los Puntos de Captación es muy pequeña en comparación con la oferta de agua en dichos Puntos de Captación.

Tabla N° 2 - 42. Demanda de agua industrial para el Proyecto de exploración

Actividades		Volumen Mensual de agua (m3)																							Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	(m3)
Demanda de Agua del Proyecto																										
Etapa de Construcción	Riego de accesos	275.00																								275.00
Etapa de Operación	Riego de accesos		275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00									4,125.00
	Perforación		180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00						3,240.00
Etapa de Cierre	Riego de accesos																	275.00	275.00	275.00						825.00
Etapa de Post-cierre																					34.38	34.38	34.38	34.38	34.38	171.90
Consumo mensual (Agua Industrial)		275.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	455.00	34.38	34.38	34.38	34.38	34.38	**8,636.90**
Demanda de agua en los Puntos de Captación																										
Demanda de agua Puntos de captación	**P-1**	91.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	**2,878.97**
	P-2	91.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	**2,878.97**
	A	91.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	151.67	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	**2,878.97**
Oferta de agua en los Puntos de Captación (75% Persistencia o Autorizado)																										
Oferta en Puntos de captación	**P-1**	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	2,680,140.00	**64,323,360.00**
	P-2	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	38,880.00	**933,120.00**
	A	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	60,540.00	**1,452,960.00**
Disponibilidad de agua considerando la demanda del proyecto																										
Disponibilidad en Puntos de captación	**P-1**	2,680,048.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,679,988.33	2,680,128.54	2,680,128.54	2,680,128.54	2,680,128.54	2,680,128.54	**195,924.86**
	P-2	38,788.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,728.33	38,868.54	38,868.54	38,868.54	38,868.54	38,868.54	**84,468.86**
	A	60,448.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,388.33	60,528.54	60,528.54	60,528.54	60,528.54	60,528.54	**84,468.86**

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.8.3. Requerimiento de Agua para consumo humano (agua de mesa)

Se estima el consumo de agua de mesa, para bebida de los trabajadores durante el desarrollo de las actividades del proyecto, que serán adquiridos por proveedores en bidones. A continuación, se presenta el cálculo estimado de agua para consumo humano:

Tabla N° 2 - 43. Volumen de agua para consumo humano

Etapa del proyecto	Consumo promedio (l/día/hombre)	Cantidad de personas	Tiempo (meses)	Tiempo (días)	Consumo de agua (L)	Consumo de agua (m^3)
Construcción	2.5	8	1 (*)	30	600.00	0.60
Operación	2.5	36	18 (**)	540	48,600.00	48.60
Cierre y post cierre	2.5	8	5 (***)	150	3,000.00	3.00
Total					**52,200.00**	**52.20**

(*) Corresponde al periodo donde únicamente se realizan actividades de construcción, ver Tabla 2-50

(**) Corresponde al periodo de operación, donde parte de los trabajadores también realizarán actividades de construcción y cierre, ver Tabla 2-50

(***) Corresponde al periodo de únicamente postcierre, ver Tabla 2-50

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

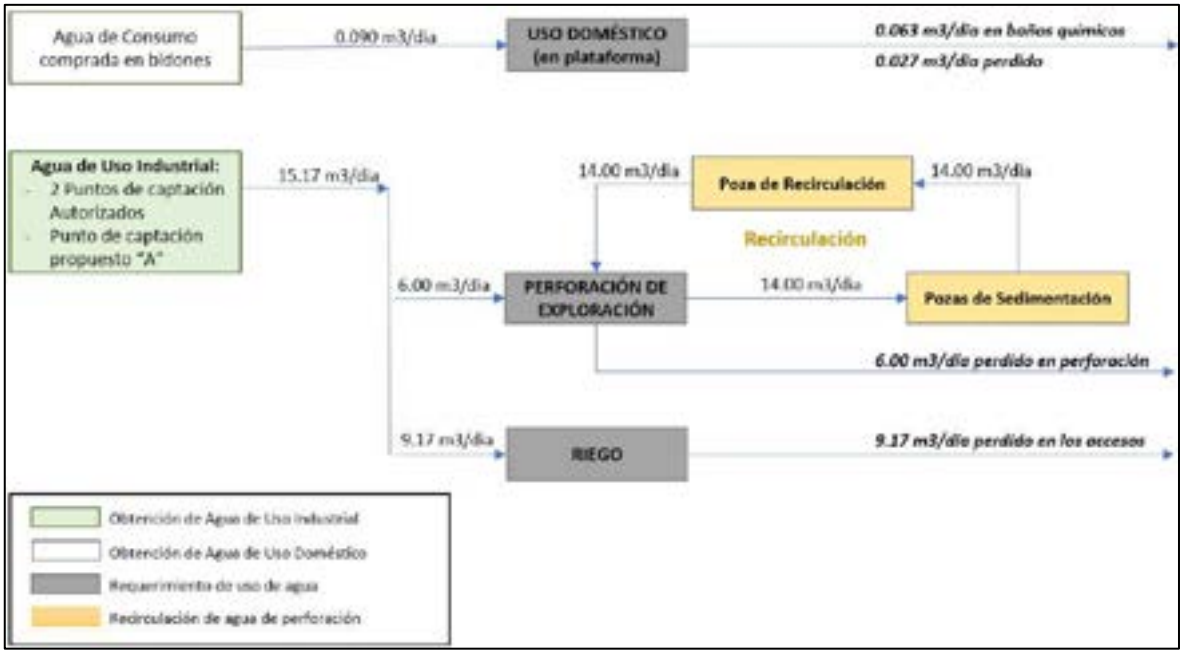
Por lo que se concluye que el volumen de agua para consumo humano en toda la vida del proyecto (24 meses) será de 52.20 m^3. Además, se aclara que durante la etapa operativa se contará con el mayor requerimiento de agua doméstica, de 48.60 m3 o 0.09 m3/dia.

2.7.8.4. Balance de agua del Proyecto

En la Figura 2 - 2 se presenta el balance de aguas considerando el requerimiento máximo diario de agua tanto para uso industrial como para uso doméstico. El agua de uso industrial utilizada será captada de tres Puntos de Captación (2 autorizados para Kolpa y 1 propuesto).

Respecto al agua de consumo doméstico requerido en la jornada laboral (en las plataformas), esta será adquirida en bidones y solo para su uso en las plataformas de perforación (consumo y aseo).

Figura N° 2 - 2. Balance de agua del Proyecto – Escenario más conservador



Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.9. Instalaciones y actividades de manejo de aguas

A. Instalaciones y actividades de manejo de efluentes

2.7.9.1. Efluentes industriales

Las plataformas de perforación contarán con una poza de lodos, la cual permitirá la recirculación del agua industrial usada, por lo que no se generarán efluentes.

2.7.9.2. Efluentes domésticos

No se prevé la generación de efluentes domésticos, debido a que en la zona del Proyecto no se contará con un campamento. Sin embargo, se tendrán baños portátiles en cada plataforma de perforación, y los residuos líquidos serán dispuestos por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) debidamente autorizada por MINAM. Asimismo, la EO-RS realizará el aseo de los baños químicos con una frecuencia de mantenimiento de 02 veces por semana.

El volumen máximo de residuos líquidos estimados a generar en los baños químicos es de 0.063 m3/día, tal como se observa en la Tabla 2 - 44.

Tabla N° 2 - 44. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos – por etapa del proyecto

Ítem		Unidad	Valor
A	Consumo humano por actividades del proyecto	m^3/persona/día	0.0025
B	Consumo total de trabajadores (A x ***36 personas***)	m^3/día	0.090
C	Factor de conversión	%	70 %
D	**Volumen total de aguas residuales domésticas (B x C)**	**m^3/día**	**0.063**
E	Capacidad de almacenamiento unitario de los baños portátiles	m^3	0.240

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.7.10. Insumos maquinarias y equipos

Durante la ejecución del Proyecto se requerirá diferentes insumos para fines de la perforación, tales como combustible, aceites, grasas y aditivos de perforación para la maquinaria, equipos y vehículos; a continuación, se presenta más información sobre estos requerimientos.

2.7.10.1. Aditivos de perforación

Para realizar las perforaciones será necesario el uso de diferentes aditivos que permitan la preparación de los lodos, los cuales harán posible la perforación. En la Tabla 2 – 45 se presentan los aditivos a usar diariamente según las necesidades requeridas.

Tabla N° 2 - 45. Consumo de aditivos para la perforación

Aditivos	Cantidad por metro a perforar	Metros totales a perforar	Cantidad total	Unidad
BENTONITA	2.00	25,500.00	51,000.00	Kilogramos
POLIMERO RD	0.40	25,500.00	10,200.00	Kilogramos
PAC-R	0.05	25,500.00	1,275.00	Kilogramos
OPTURANTES (PAPER DRILLING, POLYSWELL, EFE LOSS)	0.20	25,500.00	5,100.00	Kilogramos
F KLAY	0.20	25,500.00	5,100.00	Kilogramos
PH CONTROL	0.150	25,500.00	3,825.00	Kilogramos
ROD GREASE	0.010	25,500.00	255.00	Kilogramos

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Los aditivos señalados, de acuerdo con las hojas de seguridad, no presentan ninguna incompatibilidad química; es decir, que puestas en contacto con otras sustancias no sufren ninguna alteración de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos por lo que pueden ser almacenados juntos en el almacén general proyectado.

Ver **Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0005: Hojas MSDS.**

2.7.10.2. Combustible, aceites y grasas

El combustible que se utilizará será el petróleo. Cabe señalar que, el abastecimiento de combustible hacia la plataforma de perforación se realizará con una frecuencia diaria, únicamente en las cantidades necesarias para la jornada de trabajo. En la Tabla 2 - 46 se resume el requerimiento total de combustibles, aceites y grasas. El combustible será distribuido en galoneras hacia las plataformas de perforación.

El consumo total de petróleo a lo largo del proyecto se ha calculado en 139,500.00 galones.

Tabla N° 2 - 46. Requerimiento de Combustible

Equipo	Etapa	Consumo (gal/dia)	N° Equipos o Maquinaria	Tiempo (dia)	Cantidad total (galón)	Tipo de combustible
Tractor Shantui	Construcción Operación y Cierre	25	1	720	18,000.00	Petróleo
Máquina perforadora	Operación	50	2	540	54,000.00	Petróleo
Camionetas	Construcción, Operación y Cierre	5	2 (*)	720	7,200.00	Petróleo

Equipo	Etapa	Consumo (gal/dia)	N° Equipos o Maquinaria	Tiempo (dia)	Cantidad total (galón)	Tipo de combustible
Camión cisterna de agua	Construcción, Operación y Cierre	8	1	720	5,760.00	Petróleo
Camión de carga	Construcción, Operación y Cierre	12	1	720	8,640.00	Petróleo
Cargador frontal	Construcción, Operación y Cierre	12	1	720	8,640.00	Petróleo
Excavadora	Construcción, Operación y Cierre	12	1	720	8,640.00	Petróleo
Volquete	Construcción, Operación y Cierre	12	1	720	8,640.00	Petróleo
Grupo electrógeno	Construcción y Operación	6	3	570	10,260.00	Petróleo
Bomba para impulso de agua	Operación	6	3	540	9,720.00	Petróleo
Total					**139,500.00 galones**	

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

En la Tabla 2 – 47 se resume el requerimiento total de combustible, aceites y grasas.

Tabla N° 2 - 47. Requerimiento total de Combustible, aceites y grasas

Item	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Petróleo	139,500	Galones
2	Grasa roja para piñones	650	Galones
3	Grasa gris para roscas de tuberías	300	Galones
4	Aceite 15 w40 para motor	650	Galones
5	Hidrolina	650	Galones
6	Aceite de transmisión	650	Galones

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Para el transporte de combustible, desde los puntos de compra se utilizarán galoneras (o similares) los cuales serán debidamente cerrados y asegurados por medio de cadenas o sogas a la tolva de la camioneta para su transporte.

La camioneta contará con un kit de emergencia contra derrames (provisto con bandejas, paños absorbentes, pico, lampa, lentes de seguridad, etc.) y el personal estará capacitado para respuestas ante la ocurrencia eventual de un derrame.

2.7.10.3. Maquinarias, equipos y materiales

Para el desarrollo de las actividades propuestas se ha considerado utilizar un (02) equipos de perforación diamantina además de otros equipos y maquinarias para las actividades de construcción y cierre. En la Tabla 2 - 48 se presenta el detalle de las maquinarias y equipos que se utilizarán para

las actividades propuestas como parte del Proyecto. En la Tabla 2 - 46 se detalló el requerimiento de combustible y las etapas en las que son utilizadas los equipos.

Tabla N° 2 - 48. Maquinaria, equipo y materiales requeridos

Maquinaria o equipo	Cantidad
Tractor oruga Shantui	01
Máquina perforadora (Marca Longyear 44)	02
Camionetas	02
Camión cisterna de agua	01
Camión de carga	01
Grupo electrógeno	03
Bomba para impulso de agua	03
Cargador frontal	01
Excavadora	01
Volquete	01
Materiales	**Cantidad**
Cajas Porta Testigos Polipropileno de 1.80 m.	200
Accesorios de perforación	-
Paños absorbentes, waypes, trapos industriales	-
Extintores	07
Geomembrana	1000
Radios	02
Baterías FH 1215 Ad 12vc.	06
Motobomba para agua	06

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

Asimismo, se requieren accesorios de perforación tales como tuberías, martillo, llaves hidráulicas, adaptadores y herramientas menores. Las herramientas manuales que se utilizarán durante la habilitación de plataformas y accesos comprenden picos, carretillas, palas, como también geomembrana (Ver **Anexo PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-002-AN-0006: Propiedades de la geomembrana**), paños absorbentes, bandejas metálicas, contenedores de residuos sólidos, otros.

Por otra parte, el mantenimiento de los equipos y maquinarias se realizará en el Unidad Minera Huachocolpa Uno, dentro del componente aprobado "Taller de Mantenimiento Comihuasa", el cual se encuentra indicado en el ítem 2.7.2.2. Sólo el cambio de aceite del equipo de perforación se realizará en el área de perforación.

Descripción de las principales maquinarias y/o equipos:

Tractor oruga Shantui: tiene las siguientes características:

- Motor: CUMMINS NTA855-C280, turbo cargado de 175 kW (234 HP), diámetro y carrera 139.7x152.4, sistema de combustible de inyección directa, sistema de enfriamiento circulación forzada de agua por accionamiento de bomba centrífuga, filtro de aire seco tipo horizontal.
- Velocidad de recorrido: hacia adelante 1era 0-3.6 km/h, en 2da 0 - 6.5 km/h, en 3era 0 - 11.2 km/h.
- Sistema de dirección: embrague tipo húmedo de discos múltiples, freno de dirección tipp húmedo, banda de frenado operado por el pie con auxiliar hidráulico.

- Dimensión total: largo 5.14 m, ancho 3.388 m, altura 3.032 m

Cuenta con un sistema rígido que optimiza la estabilidad del equipo, por lo que puede ser utilizado en condiciones complicadas de trabajo.

Máquina de perforación diamantina portable (Marca Longyear 44): máquina de perforación que tiene las siguientes características:

- Motor diésel marca Deuzt, BF6L913C, de 90K
- Sistema eléctrico de 12v
- 02 bombas hidráulicas vickers modelo PVQ19
- 01 caja mecánica de 5 cambios
- Disco de embriague con plato presor
- 01 tanque hidráulico de 30 galones
- 01 tanque de combustible diésel de 25 galones
- 01 block hidráulico de 4 mandos
- carrera de pistón de avance de 1.5
- 01 manómetro de 0 a 200 bar salida posterior para presión de avance
- 01 winche wiri line con motor hidráulico
- 01 winche de isaje con cable de ¾
- 01 castillo
- Toda la máquina está sobre sky

Excavadora: tiene las siguientes características:

- Motor: 70.6 kW
- Sistema hidráulico: Sistema principal: flujo máximo 247l/min (65gal EE.UU./min)
- Velocidad de giro: 11.5 rpm
- Dimensiones: Pluma Alcance de 4,65m (15'3"), Brazo Alcance de 2,5 m (8' 2")
- Altura de transporte de 2.78 m, longitud de transporte de 7.63 m, ancho transporte de 2.49 m

Volquete: tiene las siguientes características:

- Tolva: 15 m^3
- Potencia máxima: 380 HP a 2200 Rpm
- Modelo de transmisión: HW19710 mecánica
- Dirección: ZF8098
- Dimensiones: largo 8.2 m, ancho 2.4, alto 3.4 m

Cargador frontal: maquinaria con las siguientes características

- Capacidad de cuchara: 1.7 m^3
- Tipo de dirección KL
- Neumáticos estándar: 17.5-25
- Rendimiento de motor 80 kW
- Anchura de transporte: 2.32 m
- Longitud de transporte: 6.54 m
- Altura de transporte: 3.13 m

Camioneta doble cabina Toyota 4x4: tiene las siguientes características:

- Motor: 4 cilindros, SEFI, VVT-i Dual y ETCS-i, 166 HP @ 5,200 rpm, 180 lb-pie @ 4,000 rpm
- Transmisión: manual de 5 velocidades
- Sistema de tracción: Asistencia de Control en Pendientes (HAC), Control de Balance del Remolque (TSC), Control de Estabilidad de Vehículo (VSC), y Control de Tracción Activo (A-TRAC)
- Dirección: hidráulica
- Frenos delanteros: discos ventilados
- Frenos traseros: tambor
- Dimensiones: alto 1.690 mx ancho 1.800 m x largo 5.265 m

Camión cisterna de agua: tiene las siguientes características:

- Motor: Mercedes Benz
- Tracción: 6x4
- Capacidad de estanque de agua: 18927L
- Aspersores: 2 traseros
- Sistema de estanque: no presurizado

Camión Cisterna con chasis Mercedes Benz modelo Axor 3131/48 6x4 con cabina S prolongada, diseñado con un tren motriz 100% Mercedes Benz para maximizar la rentabilidad con bajos costos de operación. La alternativa Mercedes Benz es eficiente y rentable para el transporte de cargas en operaciones extremas enfocado para el sector de minería y construcción.

Grupo electrógeno: equipo que tiene las siguientes características:

- Gama: diésel
- Frecuencia: 50 Hz
- Potencia max (kW): 9
- Combustible: combustible diésel
- Arranque: eléctrico
- Tipo de toma 50 Hz: 1 toma 230V 10/16A - disyuntor + 1 toma 230V 16A - disyuntor + 1 toma 230V 32A -disyuntor + contador horario + indicador + APM202
- Dimensión: longitud 89.50 cm, ancho 57 cm, altura 77 cm

Motobomba para agua: equipo que tiene las siguientes características:

- Gama: diésel
- Tipo: DR
- Uso principal: alta presión
- Diámetro de succión: 2"(2 pulgadas)
- Capacidad Máxima de Bombeo: 500 Lts. / Min.
- Potencia Máxima: 5,5 Hp / 3.600 Rpm
- Armazón: Manilla tipo L – Gomas antivibración
- Arranque: Manual con piola retráctil

Bomba de agua 435 (bomba de lodos): equipo que tiene las siguientes características:

- Motor diésel marca lister peter modeloTR3 de 16.6KW
- Sistema eléctrico de 12v
- Arrancador y alternador de 12v
- 01 caja mecánica de 4 cambios modelo T98
- Disco de embriague de 3 cuerpos
- 01 tanque de combustible diésel de 4 galones
- 01 horómetro
- 01 chapa de contacto
- 01 manómetro de presión de aceite

Cajas Porta Testigos Polipropileno de 1.80 m: Caja de plástico corrugado manufacturado con polipropileno aprobado por la FDA de alta resistencia y fácil armado, posee las siguientes características.

- Separadores internos en forma de U
- Resistentes: Plancha alveolar con doble pared y divisiones internas.
- Impermeabilidad: Completamente impermeables, lavables, atóxicas e inocuas, con extraordinaria resistencia a la intemperie, las temperaturas de refrigeración, la humedad, las grasas y líquidos, ya sea por inmersión o por lluvia.

Batería FH 1215 Ad 12vc: tiene las siguientes características:

- Material: Compuesto de hídrico de calcio y selenio
- Voltaje: 12V
- Amperios: 105 Ah
- Capacidad: 102 Ah
- Tecnología: Rejillas radiales
- Aleación: Plomo selenio
- Número de placas: 15
- Medidas: 31.4 x 16.8 x 22.2 mm

Radio: Radio UHF para comunicaciones:

- Alimentación: batería de litio 3.7V 1.3 A
- Forma de carga: por adaptador entrada 220 VAC salida5VDC 1ª
- Rango de frecuencia: 430 MHz a 470 MHz
- Separación entre canales: 12.5/25 Khz
- Duración de la batería: de 11 a 20 hrs promedio
- Estabilidad de frecuencia: +- 2.5 PPM
- Temperatura de operación: -20 C - + 60C°
- Medidas: 9x5x2.9 cm

Accesorios de perforación: tuberías de perforación, brocas y escariadores, acoples, entre otros.

2.7.11. Actividades de transporte

2.7.11.1. Vías de acceso proyectadas

El transporte del personal diariamente será por medio de camionetas, trasladándolos desde su alojamiento hacia el área de perforación asignada, mediante accesos existentes y los accesos proyectados.

2.7.12. Mano de obra

El número de personal que se requerirá por etapa del proyecto se presenta en la Tabla 2 - 49 y Tabla 2 - 50; sin embargo, es importante mencionar que los periodos de duración de dichas etapas se traslapan entre sí, por lo que la totalidad de los trabajadores no se encontrará laborando al mismo tiempo, alcanzando un máximo de 36 trabajadores por día en el proyecto.

2.7.12.1. Requerimiento total de personal

Para la ejecución de las actividades del Proyecto, se estima que se requerirá de aproximadamente 36 personas en total. Dentro de este requerimiento se tiene mano de obra calificada y no calificada, en el primer caso será cubierto principalmente por el personal de la empresa contratista que realizará los trabajos de perforación, que contará con personal altamente calificado el cual corresponde a personal foráneo considerando los riesgos asociados a esta actividad; en el segundo se considera emplear a personal local residente de la Comunidad Campesina Huachocolpa, correspondiente al área de influencia social directa.

En la Tabla 2 - 49 se presenta el detalle de la cantidad de mano de obra requerida por etapa del Proyecto.

Tabla N° 2 - 49. Requerimiento de personal por etapa y origen del Proyecto

Etapa del proyecto	Cantidad de personas por origen (*)								Total personal	Tiempo (meses)
	Locales				Foráneos					
	Mano de obra Calificada		Mano de obra No Calificada		Mano de obra Calificada		Mano de obra No Calificada			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%		
Construcción	0	0.00 %	2	25.00 %	4	50.00 %	2	25.00 %	8	1 (**)
Operación	0	0.00 %	6	16.67 %	27	75.00 %	3	8.33%	36	18 (***)
Cierre y post cierre	0	0.00 %	4	50.00 %	2	25.00 %	2	25.00 %	8	5 (****)
Total	**0**		**12**		**33**		**7**		**52**	

(*) Puede variar de acuerdo con el requerimiento en la ejecución

(**) Corresponde al periodo donde únicamente se realizan actividades de construcción, ver Tabla 2-50

(***) Corresponde al periodo de operación, donde parte de los trabajadores también realizarán actividades de construcción y cierre, ver Tabla 2-50

(****) Corresponde al periodo de únicamente postcierre, ver Tabla 2-50

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A.

Cabe destacar que la mayor cantidad de personal a requerir es de 36 personas correspondiente a la etapa de operación. En la Tabla 2 - 50 se muestra el requerimiento mensual de personal por cada etapa del proyecto.

Tabla N°2 - 50. Requerimiento de personal por etapa y origen del Proyecto

Actividades	Meses																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Construcción	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8					
Operación		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26					
Cierre		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
Post cierre																				8	8	8	8	8
Total	**8**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**

Fuente: Compañía Minera Kolpa S.A.

2.7.13. Fuente de abastecimiento de energía

La fuente de energía será abastecida por tres (03) generadores eléctricos en total, cada uno provisto de un motor generador de 9kW de potencia.

En la Tabla 2 - 51 se detalla el consumo de combustible requerido para suministrar energía a los equipos por medio del generador eléctrico.

Tabla N° 2 - 51. Suministro de energía

Equipo	Consumo (gal/dia)	N° Equipos o Maquinaria	Tiempo (dia)	Cantidad total (galón)
Grupo electrógeno	6	3	570	10,260.00

Elaborado por: Gestiona Consultores,2024.

2.8. Cierre y Post Cierre

Las actividades de cierre y post cierre serán a nivel conceptual, conforme a la R.M N° 108-2018-EM; asimismo en cumplimiento de los establecido en el D.S N° 042-2017-EM Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minara y sus modificatorias con D.S N° 019-2020-EM y D.S N° 028-2023-EM, así como el Reglamento de la Ley de Cierre de Minas D.S N° 033-2005-EM, se consideran medidas de rehabilitación y cierre correspondientes a las actividades del Proyecto, y tendrán como objetivo rehabilitar las áreas ocupadas por los diferentes componentes del Proyecto, a fin de restablecer las condiciones del ambiente en la medida de lo posible; las actividades de post-cierre tendrán como fin verificar el cumplimiento de los objetivos de dichas medidas.

Ver el **Capítulo 6. Estrategia de Manejo Ambiental**, se presenta mayor detalle.

ANEXOS
CAPÍTULO 2

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0001

REPÚBLICA DEL PERÚ
REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO CIVIL
DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD

CUI
10272752-1

T

10272752

Primer Apellido
SALCEDO

Segundo Apellido
PACHAS

Prenombres
RAUL MARTIN

11 03 1966

677265

Sexo
M

Nacionalidad
PER

Fecha de Nacimiento
11 03 1966

Estado Civil
CASADO

Fecha de Emisión
12 07 2021

N° de Tarjeta
0200758123

Fecha de Caducidad
12 07 2029

Constancia de Sufragio	Constancia de Sufragio	Constancia de Sufragio	Constancia de Sufragio

Grupo de Votación
051364

Ubigeo de Nacimiento 100201
Donación de Órganos SI

Dirección
CALLE AUGUSTO ANGULO 650 URB. LA AURORA

Departamento/Provincia/Distrito
LIMA/LIMA/MIRAFLORES

Carmen Velarde Koechlin
Jefa Nacional

I<PER10272752<2<<<<<<<<<<<<<<<
6603115M2907125PER<<<<<<<<<<<2
SALCEDO<<RAUL<MARTIN<<<<<<<<<<

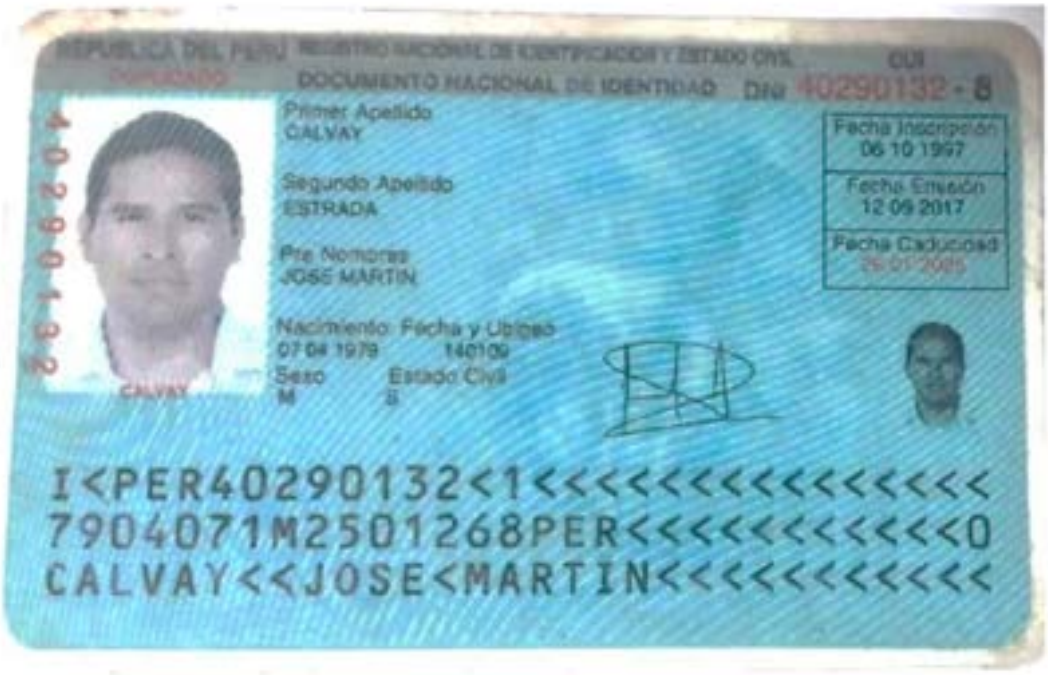
Responsable Ambiental

Nombre: José Martín Calvay Estrada

Profesión: Ingeniero Ambiental

CIP: 132751

DNI: 40290132

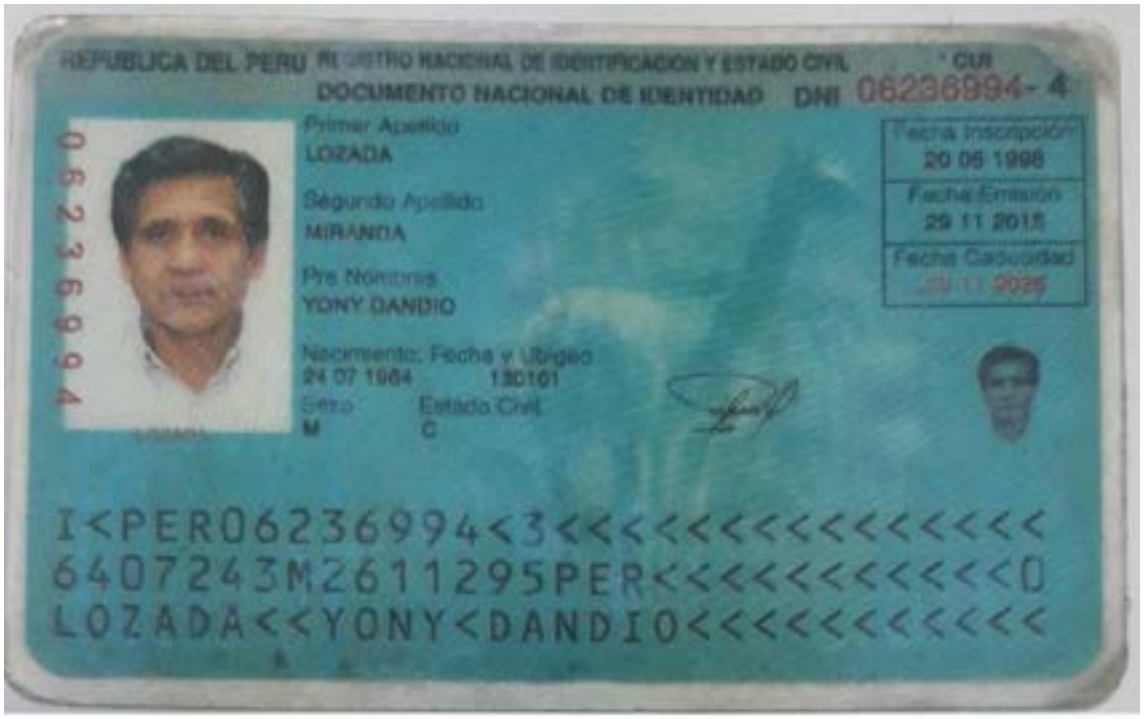


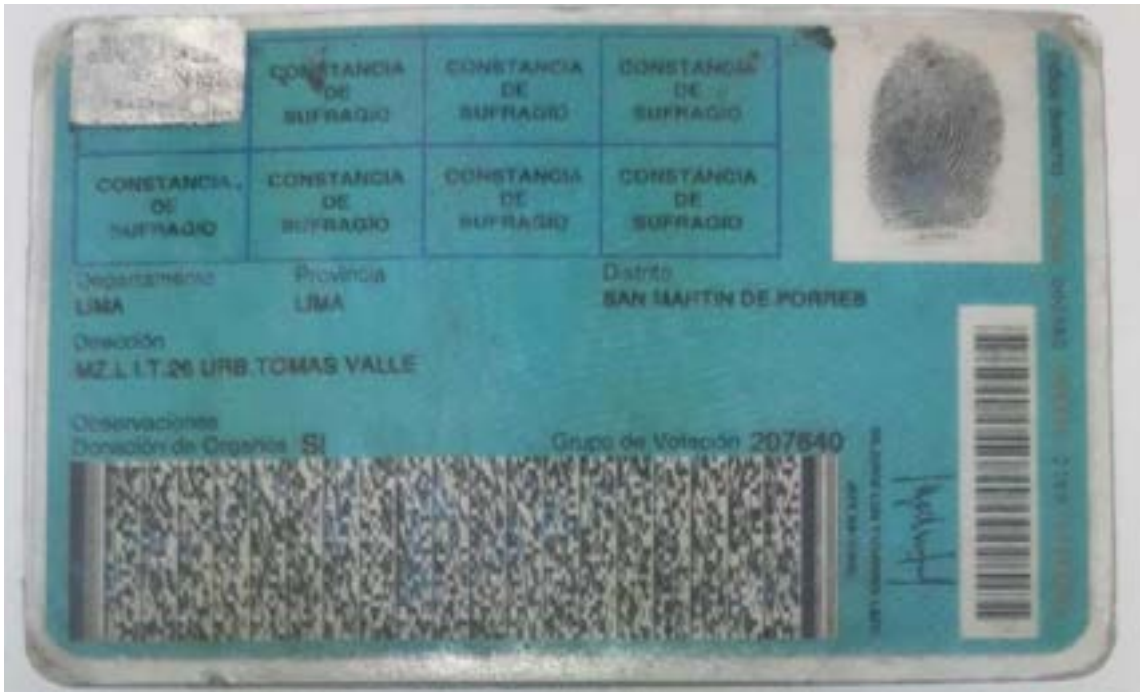
Responsable Social

Nombre: Yony Dandio Lozada Miranda

Profesión: Contador Público Colegiado

DNI: 06236994





REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS
LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA**:

Que, en la partida electrónica N° 13350753 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **poder** a favor de SALCEDO PACHAS, RAUL MARTIN, cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS
ASIENTO: C0001
CARGO: APODERADO

FACULTADES:
(...)
1.- APROBAR LA SIGUIENTE ESTRUCTURA DE PODERES:
ESTRUCTURA DE PODERES
PODER TIPO "A"
I. ACTUANDO INDIVIDUALMENTE.
1) ORGANIZAR LA ADMINISTRACIÓN INTERNA DE LA SOCIEDAD;
2) EXAMINAR LOS LIBROS DOCUMENTOS Y OPERACIONES DE LA SOCIEDAD Y DAR LAS ÓRDENES NECESARIAS PARA SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO;
3) RENDIR CUENTAS AL DIRECTORIO DE LAS CONDICIONES Y PROGRESOS DE LOS NEGOCIOS Y OPERACIONES DE LA SOCIEDAD Y DE LAS COBRANZAS, INVERSIONES Y FONDOS DISPONIBLES; LLEVAR Y FIRMAR LA CORRESPONDENCIA TELEGRÁFICA Y EPISTOLAR DE LA SOCIEDAD Y VIGILAR QUE LAS CUENTAS SE LLEVEN AL DÍA;
4) ORDENAR PAGOS Y COBRAR, OTORGAR RECIBOS, CANCELACIONES, COBRAR Y PROTESTAR TÍTULOS VALORES EMITIDOS A NOMBRE DE LA SOCIEDAD Y LIBRAMIENTOS EXPEDIDOS POR LAS AUTORIDADES ESTATALES, COBRAR GIROS, RECOGER CARTAS CERTIFICADAS;
5) EJERCITAR TODAS AQUELLAS FACULTADES QUE SEAN COMPATIBLES CON LAS FUNCIONES QUE DESEMPEÑA Y CON LO ESTABLECIDO POR LA LEY Y LOS ESTATUS;
6) CONTRATAR Y DESPEDIR AL PERSONAL EMPLEADO Y OBRERO DE LA EMPRESA, FIJAR SUS REMUNERACIONES Y DETERMINAR SU JERARQUÍA; IMPARTIR LAS INSTRUCCIONES QUE CREA CONVENIENTE; SUPERVISAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS DIVERSAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y TÉCNICAS DE LA EMPRESA, DANDO LAS ÓRDENES Y DICTANDO LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO;
7) SOLICITAR Y OBTENER CUALQUIERA PATENTES, MARCA DE FÁBRICA, NOMBRES COMERCIALES Y PRIVILEGIOS Y/0 ADQUIRIR POR SU EXPLOTACIÓN LAS YA OTORGADAS A

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

OTRAS PERSONAS INDIVIDUALES 4) COLECTIVAS SIN LIMITACIÓN ALGUNA;
8) CELEBRAR TODAS LAS CLASES DE CONTRATOS DE SEGURO, FIJAR LOS MONTOS DE LOS MISMOS, LAS PRIMAS RESPECTIVAS Y LAS FORMAS DE PAGO, ENDOSAR Y/O SOLICITAR EL ENDOSO DE PÓLIZAS DE SEGURO.

II. ACTUANDO CONJUNTAMENTE CON UN APODERADO QUE GOCE DE PODERES TIPO "A" O "B", PODRÁ:

1) OBTENER FONDOS PARA EL DESARROLLO DE LOS NEGOCIOS, BIEN SEA EN FORMA DE CRÉDITOS EN GENERAL, CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITOS DOCUMENTARIOS, PRÉSTAMOS O MUTUOS, ADVANCES ACCOUNTS, ARRENDAMIENTOS FINANCIERO, SOLICITAR Y CONTRATAR FIANZAS BANCARIAS A FIN DE RESPALDAR OPERACIONES DE LA EMPRESA O DE TERCEROS, Y ABRIR CARTAS DE CRÉDITOS;
2) ABRIR Y CERRAR CUENTAS CORRIENTES, ABRIR, RETIRAR Y CERRAR CUENTAS A PLAZO O DE AHORROS;
3) AFECTAR CUENTAS, DEPÓSITOS O TÍTULOS VALORES EN GARANTÍAS;
4) COBRAR CHEQUES, Y ENDOSAR CHEQUES PARA ABONO EN CUENTA DE LA EMPRESA O A FAVOR DE TERCEROS;
5) GIRAR, ACEPTAR, ENDOSAR, AVALAR, DESCONTAR Y RENOVAR LETRAS DE CAMBIO;
6) EMITIR O SUSCRIBIR VALES Y PAGARÉS, AVALARLOS, ENDOSARLOS, RENOVARLOS Y DESCONTARLOS;
7) GIRAR CHEQUES SOBRE SALDOS ACREEDORES O DEUDORES EN LAS CUENTAS CORRIENTES QUE LA SOCIEDAD TENGA ABIERTAS EN INSTITUCIONES BANCARIAS DEL PAÍS O DEL EXTRANJERO;
8) COMPRAR, VENDER Y RETIRAR VALORES;
9) DEPOSITAR Y RETIRAR VALORES EN CUSTODIA;
10) ALQUILAR Y OPERAR CAJAS DE SEGURIDAD, ABRIRLAS Y CANCELARLAS;
11) COBRAR GIROS Y TRANSFERENCIAS, REALIZAR CARGOS O ABONOS EN CUENTAS Y PAGAR TRANSFERENCIAS;
12) ENDOSAR WARRANTS, CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE Y CERTIFICADOS DE DEPÓSITO;
13) SOLICITAR LA EMISIÓN DE CARTAS DE CRÉDITO, FIANZAS, AVALES U OTROS DOCUMENTOS DE CRÉDITO, REALIZAR PAGOS EN GARANTÍA.
14) SOLICITAR CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE U OTRA MODALIDAD, OTORGANDO LAS GARANTÍAS QUE SE CONSIDEREN CONVENIENTES.
15) COBRAR GIROS Y TRANSFERENCIAS, REALIZAR CARGOS O ABONOS EN CUENTAS Y PAGAR TRANSFERENCIAS.
16) CEDER CRÉDITOS O CEDER SU POSICIÓN CONTRACTUAL EN CUALQUIER CLASE DE CONTRATOS;
17) DECIDIR LA VENTA, EL ARRENDAMIENTO O PERMUTA DE LOS BIENES MUEBLES O INMUEBLES DE LA SOCIEDAD, ASÍ COMO COMPRAR, TOMAR EN COMODATO O ARRENDAMIENTO, BIENES MUEBLES O INMUTABLES;
18) OTORGAR Y/O CONSTITUIR GARANTÍAS REALES O PERSONALES SOBRE BIENES DE LA SOCIEDAD SEAN BIENES MUEBLES O INMUEBLES SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS YA SEAN PRIVADOS O PÚBLICOS, PARA GARANTIZAR OPERACIONES PROPIAS

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

O DE TERCEROS;
19) CANCELAR O LEVANTAR GARANTÍAS SOBRE BIENES MUEBLES Y/O INMUEBLES OTORGADAS A FAVOR DE LA SOCIEDAD O QUE ESTA HAYA OTORGADO A FAVOR DE UNA ENTIDAD BANCARIA O FINANCIERA NACIONAL O INTERNACIONAL, ASÍ COMO A FAVOR DE CUALQUIER PERSONA NATURAL O JURÍDICA SEA DE NATURALEZA PÚBLICA O PRIVADA;
20) CELEBRAR CONTRATOS DE COMPRAVENTA DE BIENES MUEBLES O INMUEBLES;
21) CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO, PERMUTA, DONACIÓN, COMODATO, PRESTACIÓN O LOCACIÓN DE SERVICIOS, TRANSPORTE, SUMINISTRO, PUBLICIDAD, CONSTRUCCIÓN U OBRA, CESIÓN DE POSICIÓN CONTRACTUAL COMO CEDENTE O CESIONARIO, CESIÓN DE DERECHOS, CESIÓN MINERA, OPCIÓN, USUFRUCTO, USO, SERVIDUMBRE, SUPERFICIE, MUTUO, CONCESIÓN, TRANSPORTE, DEPÓSITO, MANDATO;
22) CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO, CRÉDITO, ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN, JOINT VENTURE, CONSORCIO, FIDEICOMISO, DEPÓSITO FINANCIERO, DESCUENTO, FACTORING, LEASE BACK, LÍNEA DE CRÉDITO, FIANZA;
23) CELEBRAR CONTRATOS DE TRABAJO BAJO CUALQUIER MODALIDAD SEA A TIEMPO DETERMINADO O INDETERMINADO;
24) CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS DE SEGUROS, FIJAR EL MONTO DE LOS MISMOS, LAS PRIMAS RESPECTIVAS Y LAS FORMAS DE PAGO, ENDOSAR Y/0 SOLICITAR EL ENDOSO DE PÓLIZAS DE SEGURO;
25) CELEBRAR Y/O SUSCRIBIR LOS CONTRATOS QUE SON PROPIOS DEL OBJETO DE LA SOCIEDAD;
26) PARA LA FORMALIZACIÓN DE LOS CONTRATOS A QUE SE ENCUENTRA AUTORIZADO, PODRÁ SUSCRIBIR TODA CLASE DE DOCUMENTOS TALES COMO RECIBOS, MINUTAS, DOCUMENTOS PRIVADOS, ESCRITURAS PÚBLICAS DENTRO DEL PAÍS O DEL EXTRANJERO, ANTE REPRESENTANTES DEL PERÚ O EL EXTRANJERO.
SE ESTABLECE QUE LAS FACULTADES ANTERIORMENTE ANUNCIADAS, AUTORIZAN A EFECTUAR OPERACIONES EN MONEDA NACIONAL Y EN CUALQUIER TIPO DE MONEDA EXTRANJERA RESPECTO A AQUELLOS QUE FUERAN PERTINENTES.
ASÍ MISMO, SE ESTABLECE QUE EL REPRESENTANTE ESTÁ FACULTADO PARA SUSTITUIR O DELEGAR TOTAL O PARCIALMENTE EL PODER Y RESUMIRLO CUANDO LO CONSIDERE PERTINENTE.

PODER TIPO "B".- ACTUANDO CON UN APODERADO CON PODER TIPO "A", PODRÁ:

1) OBTENER FONDOS PARA EL DESARROLLO DE LOS NEGOCIOS, BIEN SEA EN FORMA DE CRÉDITOS EN GENERAL, CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITOS DOCUMENTARIOS, PRÉSTAMOS O MUTUOS, ADVANCES ACCOUNTS, ARRENDAMIENTOS FINANCIERO, SOLICITAR Y CONTRATAR FIANZAS BANCARIAS A FIN DE RESPALDAR OPERACIONES DE LA EMPRESA O DE TERCEROS, Y ABRIR CARTAS DE CRÉDITOS;
2) ABRIR Y CERRAR CUENTAS CORRIENTES, ABRIR, RETIRAR Y CERRAR CUENTAS A PLAZO O DE AHORROS;
3) AFECTAR CUENTAS, DEPÓSITOS O TÍTULOS VALORES EN GARANTÍAS;
4) COBRAR CHEQUES, Y ENDOSAR CHEQUES PARA ABONO EN CUENTA DE LA EMPRESA O A FAVOR DE TERCEROS;

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

5) GIRAR, ACEPTAR, ENDOSAR, AVALAR, DESCONTAR Y RENOVAR LETRAS DE CAMBIO;
6) EMITIR O SUSCRIBIR VALES Y PAGARÉS, AVALARLOS, ENDOSARLOS, RENOVARLOS Y DESCONTARLOS;
7) GIRAR CHEQUES SOBRE SALDOS ACREEDORES O DEUDORES EN LAS CUENTAS CORRIENTES QUE LA SOCIEDAD TENGA ABIERTAS EN INSTITUCIONES BANCARIAS DEL PAÍS O DEL EXTRANJERO;
8) COMPRAR, VENDER Y RETIRAR VALORES;
9) DEPOSITAR Y RETIRAR VALORES EN CUSTODIA;
10) ALQUILAR Y OPERAR CAJAS DE SEGURIDAD, ABRIRLAS Y CANCELARLAS;
11) COBRAR GIROS Y TRANSFERENCIAS, REALIZAR CARGOS O ABONOS EN CUENTAS Y PAGAR TRANSFERENCIAS;
12) ENDOSAR WARRANTS, CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE Y CERTIFICADOS DE DEPÓSITO;
13) SOLICITAR LA EMISIÓN DE CARTAS DE CRÉDITO, FIANZAS, AVALES U OTROS DOCUMENTOS DE CRÉDITO, REALIZAR PAGOS EN GARANTÍA.
14) SOLICITAR CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE U OTRA MODALIDAD, OTORGANDO LAS GARANTÍAS QUE SE CONSIDEREN CONVENIENTES.
15) COBRAR GIROS Y TRANSFERENCIAS, REALIZAR CARGOS O ABONOS EN CUENTAS Y PAGAR TRANSFERENCIAS.
16) CEDER CRÉDITOS O CEDER SU POSICIÓN CONTRACTUAL EN CUALQUIER CLASE DE CONTRATOS;
17) DECIDIR LA VENTA, EL ARRENDAMIENTO O PERMUTA DE LOS BIENES MUEBLES O INMUEBLES DE LA SOCIEDAD, ASÍ COMO COMPRAR, TOMAR EN COMODATO O ARRENDAMIENTO, BIENES MUEBLES O INMUTABLES;
18) OTORGAR Y/O CONSTITUIR GARANTÍAS REALES O PERSONALES SOBRE BIENES DE LA SOCIEDAD SEAN BIENES MUEBLES O INMUEBLES SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS YA SEAN PRIVADOS O PÚBLICOS, PARA GARANTIZAR OPERACIONES PROPIAS O DE TERCEROS;
19) CANCELAR O LEVANTAR GARANTÍAS SOBRE BIENES MUEBLES Y/O INMUEBLES OTORGADAS A FAVOR DE LA SOCIEDAD O QUE ESTA HAYA OTORGADO A FAVOR DE UNA ENTIDAD BANCARIA O FINANCIERA NACIONAL O INTERNACIONAL, ASÍ COMO A FAVOR DE CUALQUIER PERSONA NATURAL O JURÍDICA SEA DE NATURALEZA PÚBLICA O PRIVADA;
20) CELEBRAR CONTRATOS DE COMPRAVENTA DE BIENES MUEBLES O INMUEBLES;
21) CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO, PERMUTA, DONACIÓN, COMODATO, PRESTACIÓN O LOCACIÓN DE SERVICIOS, TRANSPORTE, SUMINISTRO, PUBLICIDAD, CONSTRUCCIÓN U OBRA, CESIÓN DE POSICIÓN CONTRACTUAL COMO CEDENTE O CESIONARIO, CESIÓN DE DERECHOS, CESIÓN MINERA, OPCIÓN, USUFRUCTO, USO, SERVIDUMBRE, SUPERFICIE, MUTUO, CONCESIÓN, TRANSPORTE, DEPÓSITO, MANDATO;
22) CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO, CRÉDITO, ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN, JOINT VENTURE, CONSORCIO, FIDEICOMISO, DEPÓSITO FINANCIERO, DESCUENTO, FACTORING, LEASE BACK, LÍNEA DE CRÉDITO, FIANZA;
23) CELEBRAR CONTRATOS DE TRABAJO BAJO CUALQUIER MODALIDAD SEA A TIEMPO DETERMINADO O INDETERMINADO;

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

24) CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS DE SEGUROS, FIJAR EL MONTO DE LOS MISMOS, LAS PRIMAS RESPECTIVAS Y LAS FORMAS DE PAGO, ENDOSAR Y/0 SOLICITAR EL ENDOSO DE PÓLIZAS DE SEGURO;
25) CELEBRAR Y/0 SUSCRIBIR LOS CONTRATOS QUE SON PROPIOS DEL OBJETO DE LA SOCIEDAD;
26) PARA LA FORMALIZACIÓN DE LOS CONTRATOS A QUE SE ENCUENTRA AUTORIZADO, PODRÁ SUSCRIBIR TODA CLASE DE DOCUMENTOS TALES COMO RECIBOS, MINUTAS, DOCUMENTOS PRIVADOS, ESCRITURAS PÚBLICAS DENTRO DEL PAÍS O DEL EXTRANJERO, ANTE REPRESENTANTES DEL PERÚ O EL EXTRANJERO.
SE ESTABLECE QUE LAS FACULTADES ANTERIORMENTE ANUNCIADAS, AUTORIZAN A EFECTUAR OPERACIONES EN MONEDA NACIONAL Y EN CUALQUIER TIPO DE MONEDA EXTRANJERA RESPECTO A AQUELLOS QUE FUERAN PERTINENTES.
ASÍ MISMO, SE ESTABLECE QUE EL REPRESENTANTE ESTÁ FACULTADO PARA SUSTITUIR O DELEGAR TOTAL O PARCIALMENTE EL PODER Y RESUMIRLO CUANDO LO CONSIDERE PERTINENTE.
PODER TIPO "C".- ACTUANDO INDIVIDUALMENTE PODRÁ:
1) REPRESENTA A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDADES CIVILES, POLÍTICAS, ADUANERAS, POLICIALES, ADMINISTRATIVAS, ARBITRALES, MILITARES Y JUDICIALES Y EN GENERAL, ANTE CUALQUIER PERSONA NATURAL O JURÍDICA NACIONAL O EXTRANJERA, SIN EXCEPCIÓN ALGUNA, YA SEAN ESTOS MINISTERIOS, SERVICIOS PÚBLICOS, TRIBUNALES DE JUSTICIA, MUNICIPALIDADES, CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, ESSALUD, SUPERINTENDENCIA DE MERCADO DE VALORES, BOLSA DE VALORES DE LIMA, SUNAT, SUNAD, INDECOPI Y ANTE CUALQUIER OTRO ORGANISMO, INSTITUCIÓN Y EMPRESA, SEA PÚBLICA O PRIVADA, FISCAL, MUNICIPAL O DE CUALQUIER OTRA ÍNDOLE;
2) REPRESENTAR A LA SOCIEDAD CON LAS MÁS AMPLIAS FACULTADES ANTE LAS AUTORIDADES ESTABLECIDAS EN EL PUNTO ANTERIOR CON LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES DE REPRESENTACIÓN PREVISTAS EN LA LEGISLACIÓN PERUANA Y EN PARTICULAR EN AQUELLAS QUE REFIEREN LOS ARTÍCULOS 74 Y 75 DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL.
3) EN CONSECUENCIA, TENDRÁ LAS FACULTADES ESPECIALES PARA REALIZAR TODOS LOS ACTOS DE DISPOSICIÓN DE DERECHOS SUSTANTIVOS Y PARA DEMANDAR, RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENCIONES, DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSIÓN, ALLANARSE A LA PRETENSIÓN, CONCILIAR JUDICIAL O EXTRAJUDICIALMENTE, TRANSIGIR JUDICIAL O EXTRAJUDICIALMENTE, SOMETER A ARBITRAJE LAS PRETENSIONES CONTROVERTIDAS EN EL PROCESO.
ASÍ MISMO PODRÁ, PRESTAR CONFESIÓN O DECLARACIÓN DE PARTE, RECONOCER TODA CLASE DE DOCUMENTOS; RECURSAR FUNCIONARIOS DE TODA ÍNDOLE, INTERPONER TODO TIPO DE RECURSOS, PEDIR LA INSOLVENCIA O REESTRUCTURACIÓN DE LA EMPRESA O DE OTRA EMPRESA, REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE CUALQUIER JUNTA DE ACREEDORES CONVOCADA POR EL INDECOPI; INICIAR Y CONTESTAR DEMANDAS O CUALQUIER CLASE DE ESCRITOS EN LOS PROCESOS O PROCEDIMIENTOS CIVILES, PENALES, ADMINISTRATIVOS, CONTENCIOSO ADMINISTRATIVOS, PRUEBAS ANTICIPADAS, PROCESOS NO CONTENCIOSOS, PROCESOS CAUTELARES, PRESTAR CONTRACAUTELA, YA SEA REAL O PERSONAL Y DENTRO

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

DE ESTA ÚLTIMA OTORGAR CAUCIÓN JURATORIA.
4) PARTICIPAR EN PROCEDIMIENTOS DE CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL EN MATERIA CIVIL, LABORAL, ADMINISTRATIVO Y CUALQUIER OTRA, PARTICIPANDO CON LAS MÁS AMPLIAS FACULTADES PARA DISPONER DE LOS DERECHOS MATERIA DE DICHOS PROCEDIMIENTOS.
5) PARTICIPAR EN PROCESOS DE REMATE DE BIENES MUEBLES O INMUEBLES ANTE AUTORIDADES CIVILES, ADMINISTRATIVAS, ARBITRALES O JUDICIALES Y EN GENERAL ANTE CUALQUIER PERSONA NATURAL O JURÍDICA. EN DICHO SENTIDO, PODRÁ SOLICITAR LA ADJUDICACIÓN DE BIENES MUEBLES O INMUEBLES A FAVOR DE LA SOCIEDAD. ASIMISMO, PODRÁ REALIZAR TODOS LOS ACTOS REQUERIDOS EN LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DE GARANTÍAS Y REMATES SIN RESERVA NI LIMITACIÓN ALGUNA, ASÍ COMO RECOGER Y COBRAR CONSIGNACIONES JUDICIALES.
6) EN LA ORDEN LABORAL PODRÁ PRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE LOS JUZGADOS LABORALES O DE TRABAJO CON LAS MÁS AMPLIAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES INCLUYENDO
AQUELLAS SEÑALADAS EN EL ARTÍCULOS 74° Y 75° DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, PARA PRACTICAR LOS ACTOS PROCESALES RESPECTIVOS.
EN CONSECUENCIA, TENDRÁ LAS FACULTADES ESPECIALES PARA REALIZAR TODOS LOS ACTOS DE DISPOSICIÓN DE DERECHOS SUSTANTIVOS Y PARA DEMANDAR, RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENCIONES, DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSIÓN, ALLANARSE A LA PRETENSIÓN, CONCILIAR JUDICIAL O EXTRAJUDICIALMENTE, TRANSIGIR JUDICIAL O EXTRAJUDICIALMENTE, SOMETER A ARBITRAJE LAS PRETENSIONES CONTROVERTIDAS EN EL PROCESO; PRESTAR CONFESIÓN O DECLARACIÓN DE PARTE, RECONOCER TODA CLASE DE DOCUMENTOS; RECURSAR FUNCIONARIOS DE TODA ÍNDOLE, INTERPONER TODO TIPO DE RECURSOS, PRESENTAR PRUEBAS ANTICIPADAS, PROCESOS NO CONTENCIOSOS, PROCESOS CAUTELARES, PRESTAR CONTRACAUTELA, YA SEA REAL O PERSONAL Y DENTRO DE ESTA ÚLTIMA OTORGAR CAUCIÓN JURATORIA. ASÍ MISMO, QUEDA FACULTADO PARA OTORGAR PODER EN FAVOR DE LA PERSONA Y/0 PERSONAS QUE CREAN CONVENIENTE, IGUALMENTE PODRÁN REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE TRABAJO, DE ACUERDO A LAS NORMAS CORRESPONDIENTES Y EN TODO LO CORRESPONDIENTE A LOS CONVENIOS COLECTIVOS DE ACUERDO A LO DISPUESTO POR EL DECRETO LEY N° 25593; Y CONFORME A LAS DEMÁS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, MODIFICATORIAS Y REGLAMENTARIAS, O EN SU CASO, CONFORME A LAS FACULTADES QUE CONTEMPLEN LAS NORMAS QUE SUSTITUYAN LAS NORMAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE.
ASÍ MISMO, SE ESTABLECE QUE EL REPRESENTANTE PODRÁ TAMBIÉN SUSTITUIR Y / O DELEGAR EL PODER Y RESUMIRLO CUANDO LO CONSIDERE CONVENIENTE.-
2. **OTORGAR PODERES** A LAS PERSONAS QUE A CONTINUACIÓN SE SEÑALA:
• **RAÚL MARTIN SALCEDO PACHAS, CON DNI NO. 10272752 ;** QUIEN TENDRÁ LOS PODERES **TIPO "A", "B" Y "C"** .-
(...).-***

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:
JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DEL 01/04/2015

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:
NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:
NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:
REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 7

Derechos Pagados: 2024-99999-2481171 S/ 30.90
Tasa Registral del Servicio S/ 30.90

Verificado y expedido por GONZALES ROMERO, VICTORIA INES, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 13:05:37 horas del 16 de Noviembre del 2024.

VICTORIA INES GONZALES ROMERO
ABOGADO CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0002

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

ACTA DE NOTIFICACIÓN PERSONAL Nº 481857-2019-INGEMMET

FECHA DE REGISTRO	04/09/2019		
NOMBRE DEL PETITORIO	**HUACHOCOLPA UNO**		
CÓDIGO DEL PETITORIO	**010005372U**		
DESTINATARIO	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.	DNI	
DOMICILIO DEL DESTINATARIO	CALLE INDEPENDENCIA Nº 452		
	DEPARTAMENTO: LIMA	PROVINCIA: LIMA	
	DISTRITO: MIRAFLORES		
ACTO QUE SE NOTIFICA Y DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN	Resolución No. 002841-2019-INGEMMET/PE/PM de fecha 27/08/2019 / C/C DEL INFORME No. IN-006219-2019-INGEMMET/DCM/UTO-UEA		
ÓRGANO QUE EMITE EL ACTO	PRESIDENCIA EJECUTIVA		
DIRECCIÓN	AV. CANADÁ 1470, SAN BORJA - LIMA	TELÉFONO	(051-1)618-9800

DILIGENCIA DE NOTIFICACION CON EL DESTINATARIO O CON PERSONA DISTINTA

El notificador que suscribe deja contancia que **SE ENTREGÓ COPIA DEL ACTO QUE SE NOTIFICA**, conforme a los datos que se indican a continuación:

DILIGENCIA DE NOTIFICACIÓN CON EL DESTINATARIO:

FECHA		HORA	
FIRMA EN SEÑAL DE RECEPCIÓN			

DILIGENCIA DE NOTIFICACIÓN CON LA PERSONA QUE SE ENCUENTRE EN DICHO DOMICILIO
(De no hallarse presente el destinatario)

NOMBRE		**DNI (8 DÍGITOS) O C.E.**	
RELACIÓN CON EL ADMINISTRADO	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.		
FECHA	06 SEP. 2019	**HORA**	
FIRMA EN SEÑAL DE RECEPCIÓN	RECIBIDO		

NEGATIVA DE RECEPCIÓN O FIRMA

El notificador que suscribe deja constancia que la persona que se encontraba en el domicilio:

SE NEGÓ A RECIBIR la copia del acto que se notifica		**RECIBIÓ** la copia del acto que se notifica y **SE NEGÓ A FIRMAR**	
FECHA		**HORA**	

SEÑALAR OBLIGATORIAMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DEL DOMICILIO

COLOR DE LA FACHADA:

Nª DE PISOS:

PUERTA:

OTRAS ADICIONALES:

FIRMA DEL NOTIFICADOR .....

NOMBRE .....

DNI .....

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

Resolución de Presidencia

Nº 2841 -2019-INGEMMET/PE/PM

Lima, 27 AGO. 2019

VISTA; la solicitud de **inclusión** de **seis (06)** derecho minero metálico y la **exclusión** de **dos (02)** derechos mineros metálicos en la Unidad Económica Administrativa (UEA) **HUACHOCOLPA UNO** con código Nº **01-00053-72-U**, de **COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.**

CONSIDERANDO:

Que, por **Resolución Directoral Nº 207-80-EM/DCFM** de fecha **13-11-1980**, se aprobó la constitución de la Unidad Económica Administrativa (UEA) antes referida, modificada entre otra mediante Resolución de Presidencia Nº 1330-2017-INGEMMET/PCD/PM del 23-08-2017, quedando conformada por **sesenta y cinco (65)** derechos mineros, a favor de **COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.**;

Que, mediante **escrito N° 01-005595-19-T** de fecha **10-07-2019, COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.**, solicita la **inclusión** de **seis (06)** derecho minero y la **exclusión** de **dos (02)** derechos mineros de la UEA **HUACHOCOLPA UNO**:

Derechos mineros a **incluir**:

Nº	CÓDIGO	DERECHO MINERO	ACTO REGISTRAL	TITULAR	FECHA	PARTIDA	ZONA REGISTRAL	FOLIO
1	06007417X01	CARMELA I	Transferencia	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.	06-02-2017	20000101	Huancayo	418
2	06008295X01	SANTA URSULA			06-02-2017	20006325	Huancayo	419
3	06007063X01	ULTIMA HORA Nº 405			06-02-2017	20001688	Huancayo	420
4	06007064X01	ULTIMA HORA Nº 406			06-02-2017	20001689	Huancayo	421
5	06007065X01	ULTIMA HORA Nº 407			06-02-2017	20001690	Huancayo	422
6	06007066X01	ULTIMA HORA Nº 408			06-02-2017	20001691	Huancayo	423

Derechos mineros a **excluir**:

Nº	CÓDIGO	DERECHO MINERO	TITULAR
1	06000253X01	SAN ANTONIO	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
2	06003529X01	SAN ANTONIO NUMERO DOS	

Que, de la revisión de la solicitud de inclusión y exclusión de derechos mineros en la Unidad Económica Administrativa (UEA) **HUACHOCOLPA UNO** con código Nº **01-00053-72-U**, se determina que se ha cumplido con los requisitos exigidos por el artículo 79 y siguientes del Reglamento de Títulos pertinentes del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 03-94-EM, conforme a lo dispuesto en el artículo 84 del dispositivo antes señalado;

Que, mediante **Informe** N° **6219-2019-INGEMMET-DCM-UTO-UEA** de fecha **25-07-2019** emitido por la Unidad Técnico Operativa de la Dirección de Concesiones Mineras, se determina que la solicitud de inclusión y exclusión de derechos mineros en la Unidad Económica Administrativa (UEA) **HUACHOCOLPA UNO** cumple con los requisitos señalados por el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 014-92-EM y el Reglamento de los Títulos pertinentes del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 03-94-EM, por lo que es **conforme**;

Que, por Decreto Supremo N° 052-99-EM de fecha 27 de septiembre de 1999, se asignó al Registro Público de Minería, en la actualidad Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, la función consignada en el artículo 44 del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 014-92-EM, referida a la constitución y modificación de Unidades Económicas Administrativas;

Que, el artículo 44 del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 014-92-EM, dispone que, para el cumplimiento de obligaciones de los titulares de concesiones mineras, el titular de más de una concesión minera de la misma clase y naturaleza, podrá agruparlas en Unidades Económicas Administrativas, siempre que se encuentren ubicadas dentro de una superficie de **cinco (05)** kilómetros de radio, tratándose de minerales metálicos;

Que, el artículo 45 de la norma citada, señala que cuando se amparen dos o más concesiones bajo el sistema de la UEA, el cómputo para determinar la **penalidad**, se **efectuará en base al petitorio de concesión más antiguo**; siendo sólo para efectos del cumplimiento de la obligación de producción prevista en el Título VI de la Ley, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 86 del Reglamento de los Títulos pertinentes del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 03-94-EM;

Estando a lo informado por la Dirección de Concesiones Mineras, con la visación de la Dirección de Catastro Minero, de conformidad con lo dispuesto en el literal m) del artículo 105 del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 014-92-EM, con lo establecido en el Decreto Supremo No. 052-99-EM y con el Decreto Supremo No. 008-2007-EM.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - Incluir en la Unidad Económica Administrativa (UEA) **HUACHOCOLPA UNO** a los derechos mineros:

Nº	CÓDIGO	DERECHO MINERO	ACTO REGISTRAL	TITULAR	FECHA	PARTIDA	ZONA REGISTRAL	FOLIO
1	06007417X01	CARMELA I	Transferencia	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.	06-02-2017	20000101	Huancayo	418
2	06008295X01	SANTA URSULA			06-02-2017	20006325	Huancayo	419
3	06007063X01	ULTIMA HORA Nº 405			06-02-2017	20001688	Huancayo	420
4	06007064X01	ULTIMA HORA Nº 406			06-02-2017	20001689	Huancayo	421
5	06007065X01	ULTIMA HORA Nº 407			06-02-2017	20001690	Huancayo	422
6	06007066X01	ULTIMA HORA Nº 408			06-02-2017	20001691	Huancayo	423

ARTÍCULO SEGUNDO. - Excluir en la Unidad Económica Administrativa (UEA) **HUACHOCOLPA UNO** a los derechos mineros:

Nº	CÓDIGO	DERECHO MINERO	TITULAR
1	06000253X01	SAN ANTONIO	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
2	06003529X01	SAN ANTONIO NUMERO DOS	

Quedando integrada por **sesenta y nueve (69)** derechos mineros **metálicos** con **5,921.6406** hectáreas de extensión, a favor de **COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.**, de los cuales es titular de dichos derechos; ubicados en los distritos de **HUACHOCOLPA / SANTA ANA**, provincias de **HUANCAVELICA / CASTROVIRREYNA** y departamento de **HUANCAVELICA**; dejándose constancia que la presente no implica la vigencia de los derechos mineros que la integran. Siendo los derechos que conforman la UEA los siguientes:

N°	DERECHO MINERO	CODIGO	EXTENSION	SUSTANCIA
1	ACUMULACION PATARA 2007	010000507L	1117.35	
2	JACOBA NUEVE	010001412	23.29	
3	KARLA 29	010043710	19.58	
4	CORICANCHA 6	010046710	1000.00	
5	GLADYS PRIMERA	010091303	25.20	
6	PIA	010130809	22.28	
7	MILLUPATA 7	010172196	600.00	
8	ALONDRA I	010199509	20.60	
9	MILLUPATA 8	010210596	300.00	
10	MILLUPATA 10	010254196	100.00	
11	MILLUPATA 26	010276312	100.00	
12	PEPITO 95	010424295	800.00	
13	MILLUPATA 25	010528911	1.95	
14	GLADYS SEGUNDA	010595007	100.00	
15	RUBLO PRIMERO	010595107	200.00	
16	CAUDALOSA	06000100Y01	6.00	
17	ESPERANZA	06000437X02	4.00	
18	TORO MACHAY	06000552X01	2.00	
19	ELSITA 1RA	06000874X01	12.00	
20	CAUDALOSA ALTA	06000875X01	40.00	METÁLICAS
21	MIRAFLORES	06000876X01	10.00	
22	DEMASIA CAUDALOSA CHICA	06001106X01	3.00	
23	CAUDALOSA OCTAVA	06004117X01	105.00	
24	CAUDALOSA SEPTIMA	06004118X01	219.83	
25	GAMA	06004320X01	1.32	
26	CAUDALOSA 10	06004560X01	0.81	
27	CAUDALOSA 11	06004561X01	1.52	
28	CAUDALOSA CHICA DE HUACHOCOLPA Nº 6	06006139X01	1.90	
29	OTUNGO Nº 1	06006505X01	4.00	
30	OTUNGO Nº 2	06006506X01	8.00	
31	OTUNGO Nº 3	06006507X01	2.00	
32	OTUNGO Nº 4	06006508X01	2.00	
33	RUBLO	06006510X01	128.00	
34	ULTIMA HORA Nº 1	06006511X01	81.00	
35	ULTIMA HORA Nº 4	06006607X01	190.00	
36	ULTIMA HORA Nº 202	06007058X01	132.00	
37	ULTIMA HORA Nº 403	06007061X01	43.06	
38	ULTIMA HORA Nº 404	06007062X01	26.91	
39	ULTIMA HORA Nº 405	06007063X01	37.18	
40	ULTIMA HORA Nº 406	06007064X01	18.00	

41	ULTIMA HORA Nº 407	06007065X01	2.00	
42	ULTIMA HORA Nº 408	06007066X01	3.00	
43	ULTIMA HORA Nº 410	06007068X01	1.06	
44	ULTIMA HORA Nº 411	06007069X01	0.82	
45	ULTIMA HORA Nº 412	06007070X01	4.00	
46	ULTIMA HORA Nº 413	06007071X01	2.00	
47	ULTIMA HORA Nº 414	06007072X01	2.00	
48	ULTIMA HORA Nº 416	06007074X01	0.02	
49	ULTIMA HORA Nº 417	06007075X01	5.86	
50	ULTIMA HORA Nº 418	06007076X01	3.90	
51	ULTIMA HORA Nº 419	06007077X01	2.26	
52	ULTIMA HORA Nº 420	06007078X01	2.00	
53	RUBLO A	06007146X01	6.00	
54	RUBLO B	06007147X01	24.00	
55	RUBLO C	06007148X01	2.00	METÁLICAS
56	RUBLO D	06007149X01	1.00	
57	ULTIMA HORA Nº 1-A	06007150X01	4.00	
58	ULTIMA HORA Nº 1-E	06007154X01	10.00	
59	ULTIMA HORA Nº 1-F	06007155X01	6.00	
60	ULTIMA HORA Nº 1-G	06007156X01	6.00	
61	BANQUERO	06007254X01	6.00	
62	BANQUERO UNO	06007255X01	9.00	
63	BANQUERO DOS	06007256X01	5.00	
64	PESETA PRIMERA	06007257X01	1.00	
65	CARMELA I	06007417X01	176.31	
66	SANTA URSULA	06008295X01	20.00	
67	DEMASIA RUBLO	06008394X01	90.73	
68	ULTIMA HORA Nº 410-A	0607068AX01	1.02	
69	ULTIMA HORA Nº 416-1A	0607074AX01	14.87	

ARTÍCULO TERCERO. - Considérese las coordenadas UTM del Centro del Círculo de la Unidad Económica Administrativa (UEA) **HUACHOCOLPA UNO** las siguientes:

COORDENADAS UTM WGS-84			
NORTE	**ESTE**	**RADIO**	**ZONA**
8554500.0000	501500.0000	5,000.00 m	18

ARTÍCULO CUARTO. - Transcríbase la presente resolución a la Dirección General de Minería para los fines correspondientes.

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE

Ing. Henry Luna Cordova
Presidente Ejecutivo
INGEMMET

TRANSCRITO A:
COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
CALLE INDEPENDENCIA Nº 452
MIRAFLORES
LIMA 18 **C.C. INFORME N° 6219-2019-INGEMMET-DCM-UTO-UEA**

DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA
AV. LAS ARTES SUR 260
SAN BORJA
LIMA 41

DIRECCIÓN DE DERECHO DE VIGENCIA

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
Dirección de Concesiones Mineras
cuatrocientos veinti seis
LETRAS
FOLIOS: 426
NÚMEROS

UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA : HUACHOCOLPA UNO
CODIGO : 01-00053-72-U
SUSTANCIA : Metálica

INFORME Nº 6219-2019-INGEMMET-DCM-UTO-UEA

SEÑOR:

ASUNTO : EVALUACION DE LA SOLICITUD DE INCLUSION Y EXCLUSION DE DERECHOS MINEROS EN LA UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA.

REFERENCIA: Proveído de la Unidad Técnica Normativa del 19/07/2019.

En atención a la referencia, se ha revisado la información técnica de solicitud de Inclusión y Exclusión de Derechos Mineros en la U.E.A. HUACHOCOLPA UNO, informando lo siguiente:

1. Que, los 06 derechos mineros a incluirse en la U.E.A. HUACHOCOLPA UNO, se encuentran total y parcialmente dentro del circulo de radio de 5,000.00 m. (5 km), conformando la UEA, siendo los siguientes:

DERECHOS	CODIGO	ESTADO	SUSTANCIA
ULTIMA HORA Nº 405	06007063X01	Titulado	Metálica
ULTIMA HORA Nº 406	06007064X01	Titulado	Metálica
ULTIMA HORA Nº 407	06007065X01	Titulado	Metálica
ULTIMA HORA Nº 408	06007066X01	Titulado	Metálica
CARMELA I	06007417X01	Titulado	Metálica
SANTA URSULA	06008295X01	Titulado	Metálica

2. Que, los 02 derechos a excluirse en la Unidad Económica Administrativa (U.E.A.) "HUACHOCOLPA UNO", se encuentran Vigente y son los siguientes:

DERECHOS	CODIGO	ESTADO	SUSTANCIA
SAN ANTONIO	06000253X01	Titulado	Metálica
SAN ANTONIO NUMERO DOS	06003529X01	Titulado	Metálica

3. Como consecuencia de la inclusión y exclusión de derechos mineros en la Unidad Económica Administrativa (U.E.A.) "HUACHOCOLPA UNO", esta queda conformada por los siguientes 69 derechos mineros:

NOMBRE DEL DERECHO	CODIGO	TIPO DE DERECHO	TIPO DE COORDENADAS	TIPO DE SUSTANCIA
ACUMULACION PATARA 2007	010000507L	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
JACOBA NUEVE	010001412	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
KARLA 29	010043710	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CORICANCHA 6	010046710	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica

GLADYS PRIMERA	010091303	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
PIA	010130809	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
MILLUPATA 7	010172196	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ALONDRA I	010199509	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
MILLUPATA 8	010210596	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
MILLUPATA 10	010254196	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
MILLUPATA 26	010276312	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
PEPITO 95	010424295	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
MILLUPATA 25	010528911	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
GLADYS SEGUNDA	010595007	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
RUBLO PRIMERO	010595107	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA	06000100Y01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ESPERANZA	06000437X02	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
TORO MACHAY	06000552X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ELSITA 1RA	06000874X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA ALTA	06000875X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
MIRAFLORES	06000876X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
DEMASIA CAUDALOSA CHICA	06001106X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA OCTAVA	06004117X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA SEPTIMA	06004118X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
GAMA	06004320X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA 10	06004560X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA 11	06004561X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CAUDALOSA CHICA DE HUACHOCOLPA Nº 6	06006139X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
OTUNGO Nº 1	06006505X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
OTUNGO Nº 2	06006506X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
OTUNGO Nº 3	06006507X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
OTUNGO Nº 4	06006508X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
RUBLO	06006510X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 1	06006511X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 4	06006607X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 202	06007058X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 403	06007061X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 404	06007062X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 405	06007063X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 406	06007064X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 407	06007065X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 408	06007066X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 410	06007068X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 411	06007069X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 412	06007070X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 413	06007071X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 414	06007072X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 416	06007074X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 417	06007075X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica

METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
cuatrocientos veintisiete
LETRAS
427
FOLIOS

ULTIMA HORA Nº 418	06007076X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 419	06007077X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 420	06007078X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
RUBLO A	06007146X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
RUBLO B	06007147X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
RUBLO C	06007148X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
RUBLO D	06007149X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 1-A	06007150X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 1-E	06007154X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 1-F	06007155X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 1-G	06007156X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
BANQUERO	06007254X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
BANQUERO UNO	06007255X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
BANQUERO DOS	06007256X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
PESETA PRIMERA	06007257X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
CARMELA I	06007417X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
SANTA URSULA	06008295X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
DEMASIA RUBLO	06008394X01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 410-A	0607068AX01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica
ULTIMA HORA Nº 416-1A	0607074AX01	Titulado	DEFINITIVAS	Metálica

4. Que, las sumas de las áreas agrupadas no exceden la superficie del círculo, conforme a lo señalado en el inciso b) del Art. 81° del Reglamento de Diversos Títulos del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (D.S.N°03-94-EM):

CONCESION	CODIGO	EXTENSION	
ACUMULACION PATARA 2007	010000507L	1117.35	AREA DEL CIRCULO DE RADIO = 5,000.00 SUPERFICIE = ¶ * (RADIO)²
JACOBA NUEVE	010001412	23.29	
KARLA 29	010043710	19.58	
CORICANCHA 6	010046710	1000.00	
GLADYS PRIMERA	010091303	25.20	
PIA	010130809	22.28	
MILLUPATA 7	010172196	600.00	
ALONDRA I	010199509	20.60	
MILLUPATA 8	010210596	300.00	

MILLUPATA 10	010254196	100.00	
MILLUPATA 26	010276312	100.00	
PEPITO 95	010424295	800.00	
MILLUPATA 25	010528911	1.95	
GLADYS SEGUNDA	010595007	100.00	
RUBLO PRIMERO	010595107	200.00	
CAUDALOSA	06000100Y01	6.00	
ESPERANZA	06000437X02	4.00	
TORO MACHAY	06000552X01	2.00	
ELSITA 1RA	06000874X01	12.00	
CAUDALOSA ALTA	06000875X01	40.00	
MIRAFLORES	06000876X01	10.00	
DEMASIA CAUDALOSA CHICA	06001106X01	3.00	
CAUDALOSA OCTAVA	06004117X01	105.00	
CAUDALOSA SEPTIMA	06004118X01	219.83	
GAMA	06004320X01	1.32	
CAUDALOSA 10	06004560X01	.81	
CAUDALOSA 11	06004561X01	1.52	
CAUDALOSA CHICA DE HUACHOCOLPA Nº 6	06006139X01	1.90	
OTUNGO Nº 1	06006505X01	4.00	
OTUNGO Nº 2	06006506X01	8.00	

OTUNGO Nº 3	06006507X01	2.00	
OTUNGO Nº 4	06006508X01	2.00	
RUBLO	06006510X01	128.00	
ULTIMA HORA Nº 1	06006511X01	81.00	
ULTIMA HORA Nº 4	06006607X01	190.00	
ULTIMA HORA Nº 202	06007058X01	132.00	
ULTIMA HORA Nº 403	06007061X01	43.06	
ULTIMA HORA Nº 404	06007062X01	26.91	
ULTIMA HORA Nº 405	06007063X01	37.18	
ULTIMA HORA Nº 406	06007064X01	18.00	
ULTIMA HORA Nº 407	06007065X01	2.00	
ULTIMA HORA Nº 408	06007066X01	3.00	
ULTIMA HORA Nº 410	06007068X01	1.06	
ULTIMA HORA Nº 411	06007069X01	.82	
ULTIMA HORA Nº 412	06007070X01	4.00	
ULTIMA HORA Nº 413	06007071X01	2.00	
ULTIMA HORA Nº 414	06007072X01	2.00	
ULTIMA HORA Nº 416	06007074X01	.02	
ULTIMA HORA Nº 417	06007075X01	5.86	
ULTIMA HORA Nº 418	06007076X01	3.90	
ULTIMA HORA Nº 419	06007077X01	2.26	

ULTIMA HORA Nº 420	06007078X01	2.00	
RUBLO A	06007146X01	6.00	
RUBLO B	06007147X01	24.00	
RUBLO C	06007148X01	2.00	
RUBLO D	06007149X01	1.00	
ULTIMA HORA Nº 1-A	06007150X01	4.00	
ULTIMA HORA Nº 1-E	06007154X01	10.00	
ULTIMA HORA Nº 1-F	06007155X01	6.00	
ULTIMA HORA Nº 1-G	06007156X01	6.00	
BANQUERO	06007254X01	6.00	
BANQUERO UNO	06007255X01	9.00	
BANQUERO DOS	06007256X01	5.00	
PESETA PRIMERA	06007257X01	1.00	
CARMELA I	06007417X01	176.31	
SANTA URSULA	06008295X01	20.00	
DEMASIA RUBLO	06008394X01	90.73	
ULTIMA HORA Nº 410-A	0607068AX01	1.02	
ULTIMA HORA Nº 416-1A	0607074AX01	14.87	
AREA AGRUPADA TOTAL		5,921.6406 ha	7,854.0000 ha

De acuerdo al cuadro anterior el área total agrupada de 5,921.6406 ha, resulta menor a 7,854.0000 ha.

5. Asimismo, las áreas parcialmente fuera de los límites del círculo no excede lo señalado en el inciso a) del Art. 81° del Reglamento de Diversos Títulos del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (D.S.N°03-94-EM), conforme al siguiente cuadro:

Área Agrupada (Total)	5,921.6406 ha
Área Agrupada * 30%	1,776.4922 ha
Área Fuera del Círculo	615.3913 ha
Área Fuera del Círculo (615.3913 ha) < Área Agrupada * 30% (1,776.4922 ha)	

6. También se modificaron los datos técnicos que fijan el Centro y la Extensión del Círculo señalados en el Plano, en donde las nuevas coordenadas son los siguientes:

Datos del Centro del Círculo / DATUM WGS84			
NORTE	ESTE	RADIO	ZONA
8554500.0000	501500.0000	5,000.00 m	18

7. Que, los derechos mineros integrantes de la U.E.A HUACHOCOLPA UNO, son de sustancias Metálica, y son de la misma clase por la cual ha sido solicitada en Unidad Económica Administrativa.

8. De acuerdo a la demarcación política actual, la ubicación de los derechos integrantes de la Unidad Económica Administrativa (U.E.A.) "HUACHOCOLPA UNO", es:

- Distritos : HUACHOCOLPA / SANTA ANA
- Provincias : HUANCAVELICA / CASTROVIRREYNA
- Departamentos : HUANCAVELICA

POR LO EXPUESTO:

METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
cuatrocientos veintinueve
LETRAS
FOLIOS 429

Somos de Opinión, Que:

La solicitud de Modificación de la UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA, reúne los requisitos Técnicos señalado en el Art. 84º del Reglamento de diversos Títulos del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (D.S. N°03-94-EM) y el Art.44° del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (D.S. N°014-92-EM); por lo que es CONFORME.

La Unidad Técnica Operativa es de la opinión, se remita el expediente a la Unidad Técnica Normativa para su trámite respectivo.

Lima 25 JUL. 2019

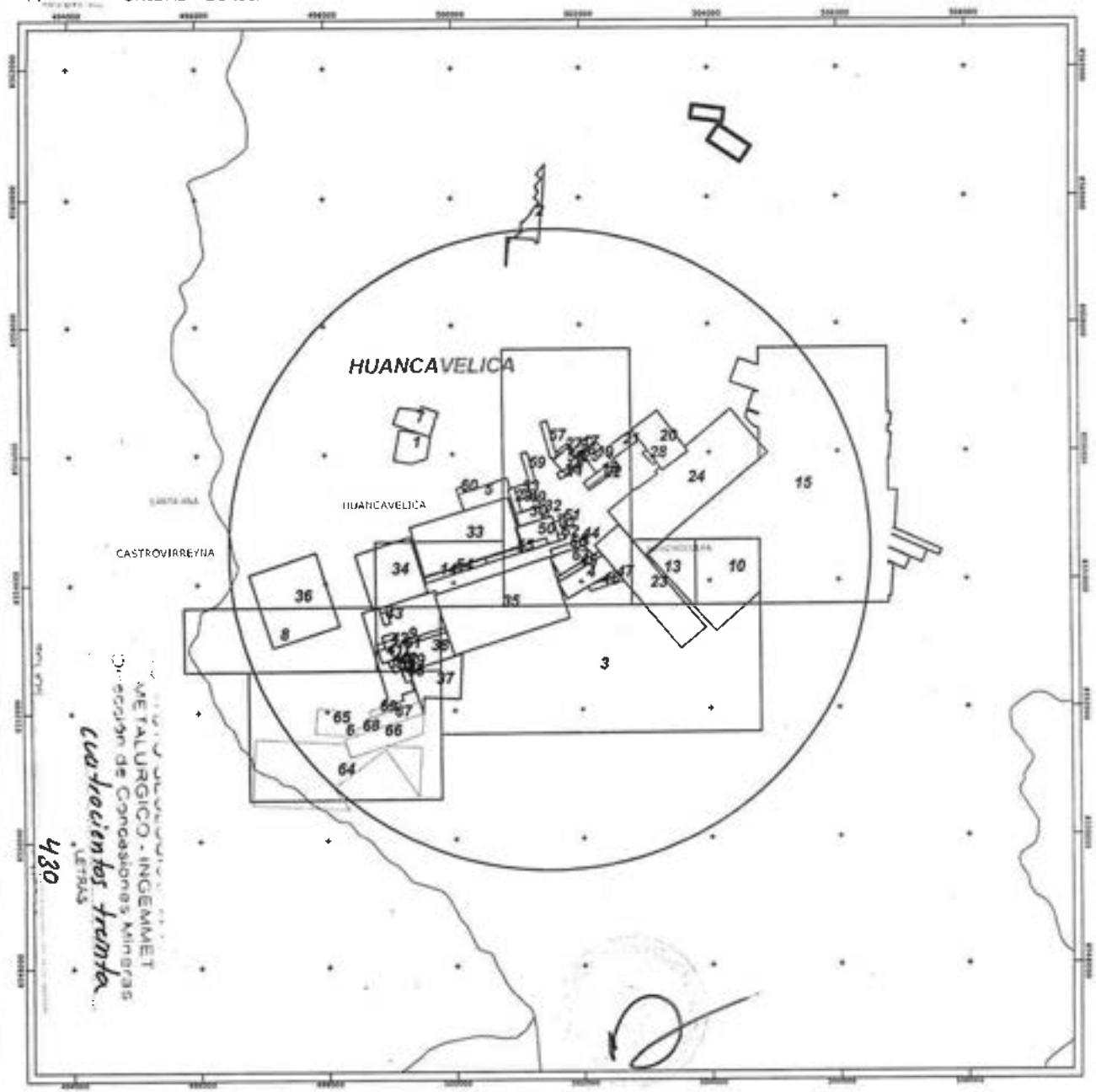
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
EDGAR RAMAL
Ing. Responsable del Documento
DCM - UTO
INGEMMET

Ing. EDGAR ALBERTO RAMAL LUDEÑA
UNIDAD TÉCNICO OPERATIVA
DIRECCIÓN DE CONCESIONES MINERAS

Ing. JAIME CASTRO BULLON
JEFE DE LA UNIDAD TÉCNICO OPERATIVA
DIRECCIÓN DE CONCESIONES MINERAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO MINERO
DIRECCION DE CONCESIONES MINERAS
UNIDAD TECNICA

ESCALA 1:100000
Fecha: 24/07/19



UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA (UEA)
HUACHOCOLPA UNO

DEMARCACION POLITICA

Departamento	:	HUANCAVELICA ;
Provincia	:	HUANCAVELICA ; CASTROVIRREYNA ;
Distrito	:	HUACHOCOLPA ; SANTA ANA ;

LEYENDA

- Integrantes de la UEA
- Derechos a ser Incluidos
- Derechos a ser excluidos
- Distrito
- Provincia
- Departamento

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
EDGAR RAMA
Ing. Responsable del Documento
DCM - UTO
INGEMMET

METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
cuatrocientos treinta
430
LETRAS

UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA (UEA)

INTEGRANTES DE LA UEA : HUACHOCOLPA UNO

Nº	DERECHO MINERO	CODIGO	AREA(ha)
1	JACOBA NUEVE	010001412	23.2910
2	KARLA 29	010043710	19.5801
3	CORICANCHA 6	010046710	1000.0000
4	GLADYS PRIMERA	010091303	25.1991
5	PIA	010130809	22.2800
6	MILLUPATA 7	010172196	600.0000
7	ALONDRA I	010199509	20.6025
8	MILLUPATA 8	010210596	300.0000
9	MILLUPATA 10	010254196	100.0000
10	MILLUPATA 26	010276312	100.0000
11	PEPITO 95	010424295	800.0000
12	MILLUPATA 25	010528911	1.9518
13	GLADYS SEGUNDA	010595007	100.0000
14	RUBLO PRIMERO	010595107	200.0000
15	ACUMULACION PATARA 2007	010000507L	1117.3504
16	CAUDALOSA	06000100Y01	6.0000
17	ESPERANZA	06000437X02	4.0000
18	TORO MACHAY	06000552X01	2.0000
19	ELSITA 1RA	06000874X01	12.0000
20	CAUDALOSA ALTA	06000875X01	40.0000
21	MIRAFLORES	06000876X01	10.0000
22	DEMASIA CAUDALOSA CHICA	06001106X01	3.0000
23	CAUDALOSA OCTAVA	06004117X01	105.0000
24	CAUDALOSA SEPTIMA	06004118X01	219.8330
25	GAMA	06004320X01	1.3241
26	CAUDALOSA 10	06004560X01	0.8130
27	CAUDALOSA 11	06004561X01	1.5200
28	CAUDALOSA CHICA DE HUACHOCOLPA Nº 6	06006139X01	1.9028
29	OTUNGO Nº 1	06006505X01	4.0000
30	OTUNGO Nº 2	06006506X01	8.0000
31	OTUNGO Nº 3	06006507X01	2.0000
32	OTUNGO Nº 4	06006508X01	2.0000
33	RUBLO	06006510X01	128.0000
34	ULTIMA HORA Nº 1	06006511X01	81.0000
35	ULTIMA HORA Nº 4	06006607X01	190.0000
36	ULTIMA HORA Nº 202	06007058X01	132.0000
37	ULTIMA HORA Nº 403	06007061X01	43.0570
38	ULTIMA HORA Nº 404	06007062X01	26.9100
39	ULTIMA HORA Nº 410	06007068X01	1.0556
40	ULTIMA HORA Nº 411	06007069X01	0.8150
41	ULTIMA HORA Nº 412	06007070X01	4.0000
42	ULTIMA HORA Nº 413	06007071X01	2.0000
43	ULTIMA HORA Nº 414	06007072X01	2.0000
44	ULTIMA HORA Nº 416	06007074X01	0.0200
45	ULTIMA HORA Nº 417	06007075X01	5.8644
46	ULTIMA HORA Nº 418	06007076X01	3.9000
47	ULTIMA HORA Nº 419	06007077X01	2.2600
48	ULTIMA HORA Nº 420	06007078X01	2.0000
49	RUBLO A	06007146X01	6.0000
50	RUBLO B	06007147X01	24.0000
51	RUBLO C	06007148X01	2.0000
52	RUBLO D	06007149X01	1.0000
53	ULTIMA HORA Nº 1-A	06007150X01	4.0000
54	ULTIMA HORA Nº 1-E	06007154X01	10.0000
55	ULTIMA HORA Nº 1-F	06007155X01	6.0000
56	ULTIMA HORA Nº 1-G	06007156X01	6.0000
57	BANQUERO	06007254X01	6.0000
58	BANQUERO UNO	06007255X01	9.0000
59	BANQUERO DOS	06007256X01	5.0000
60	PESETA PRIMERA	06007257X01	0.9980
61	DEMASIA RUBLO	06008394X01	90.7279
62	ULTIMA HORA Nº 410-A	0607068AX01	1.0248

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras

Cuatrocientos treinta y uno
LETRAS
431
FOLIOS

INTEGRANTES DE LA UEA : HUACHOCOLPA UNO

Nº	DERECHO MINERO	CODIGO	AREA(ha)
63	ULTIMA HORA Nº 416-1A	0607074AX01	14.8724
		AREA TOTAL :	5665.1529

DERECHOS A INCLUIRSE EN LA UEA : HUACHOCOLPA UNO

Nº	DERECHO MINERO	CODIGO	AREA(ha)
64	CARMELA I	06007417X01	176.3087
65	SANTA URSULA	06008295X01	20.0000
66	ULTIMA HORA Nº 405	06007063X01	37.1790
67	ULTIMA HORA Nº 406	06007064X01	18.0000
68	ULTIMA HORA Nº 407	06007065X01	2.0000
69	ULTIMA HORA Nº 408	06007066X01	3.0000
		AREA TOTAL :	256.4877

DERECHOS A EXCLUIRSE DE LA UEA : HUACHOCOLPA UNO

Nº	DERECHO MINERO	CODIGO	AREA(ha)
69	SAN ANTONIO	06000253X01	8.0000
69	SAN ANTONIO NUMERO DOS	06003529X01	18.0000
		AREA TOTAL :	26.0000

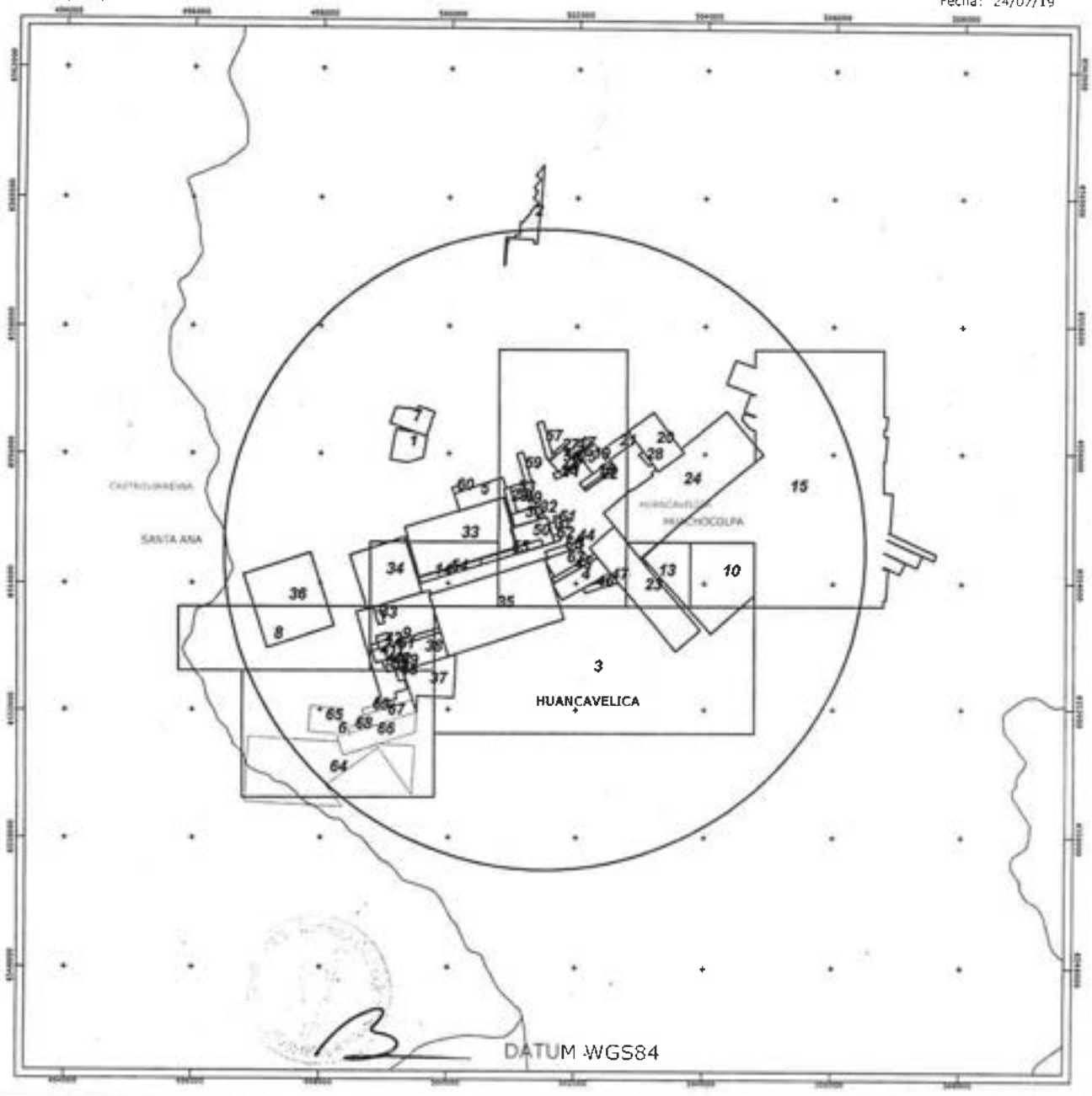
METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras

cuatrocientos treinta y dos
LETRAS

452
FOLIOS NUMERO

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO MINERO
DIRECCION DE CONCESIONES MINERAS
UNIDAD TECNICA

ESCALA: 1:100000
Fecha: 24/07/19



DATUM WGS84

UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA (UEA)
HUACHOCOLPA UNO

DEMARCACION POLITICA

Departamento : HUANCAVELICA
Provincia : HUANCAVELICA ; CASTROVIRREYNA
Distrito : HUACHOCOLPA ; SANTA ANA

AREA TOTAL AGRUPADA : 5921.6406 has

Superficie : ¶x(Radio)²
AREA de la superficie circular 7854.0000

5921.6406 ha. < 7854.0000 ha.

El Area Total Agrupada No Excede el Area del Circulo

	COORDENADAS UTM ZONA 18		
CENTRO DEL CIRCULO	ESTE	NORTE	RADIO (m)
C.C.	501500.0000	8554500.0000	5000 m

EDGAR RAMAL
Ing. Responsable del Documento
DCM - UTO

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
Cuadrientos treinta y tres
FOLIOS LETRAS
433
NUMEROS

UNIDAD ECONOMICA ADMINISTRATIVA (UEA)
INTEGRANTES DE LA UEA : HUACHOCOLPA UNO

Nº	DERECHO MINERO	CODIGO	AREA(ha)
1	JACOBA NUEVE	010001412	23.2910
2	KARLA 29	010043710	19.5801
3	CORICANCHA 6	010046710	1000.0000
4	GLADYS PRIMERA	010091303	25.1991
5	PIA	010130809	22.2800
6	MILLUPATA 7	010172196	600.0000
7	ALONDRA I	010199509	20.6025
8	MILLUPATA 8	010210596	300.0000
9	MILLUPATA 10	010254196	100.0000
10	MILLUPATA 26	010276312	100.0000
11	PEPITO 95	010424295	800.0000
12	MILLUPATA 25	010528911	1.9518
13	GLADYS SEGUNDA	010595007	100.0000
14	RUBLO PRIMERO	010595107	200.0000
15	ACUMULACION PATARA 2007	010000507L	1117.3504
16	CAUDALOSA	06000100Y01	6.0000
17	ESPERANZA	06000437X02	4.0000
18	TORO MACHAY	06000552X01	2.0000
19	ELSITA 1RA	06000874X01	12.0000
20	CAUDALOSA ALTA	06000875X01	40.0000
21	MIRAFLORES	06000876X01	10.0000
22	DEMASIA CAUDALOSA CHICA	06001106X01	3.0000
23	CAUDALOSA OCTAVA	06004117X01	105.0000
24	CAUDALOSA SEPTIMA	06004118X01	219.8330
25	GAMA	06004320X01	1.3241
26	CAUDALOSA 10	06004560X01	0.8130
27	CAUDALOSA 11	06004561X01	1.5200
28	CAUDALOSA CHICA DE HUACHOCOLPA Nº 6	06006139X01	1.9028
29	OTUNGO Nº 1	06006505X01	4.0000
30	OTUNGO Nº 2	06006506X01	8.0000
31	OTUNGO Nº 3	06006507X01	2.0000
32	OTUNGO Nº 4	06006508X01	2.0000
33	RUBLO	06006510X01	128.0000
34	ULTIMA HORA Nº 1	06006511X01	81.0000
35	ULTIMA HORA Nº 4	06006607X01	190.0000
36	ULTIMA HORA Nº 202	06007058X01	132.0000
37	ULTIMA HORA Nº 403	06007061X01	43.0570
38	ULTIMA HORA Nº 404	06007062X01	26.9100
39	ULTIMA HORA Nº 410	06007068X01	1.0556
40	ULTIMA HORA Nº 411	06007069X01	0.8150
41	ULTIMA HORA Nº 412	06007070X01	4.0000
42	ULTIMA HORA Nº 413	06007071X01	2.0000
43	ULTIMA HORA Nº 414	06007072X01	2.0000
44	ULTIMA HORA Nº 416	06007074X01	0.0200
45	ULTIMA HORA Nº 417	06007075X01	5.8644
46	ULTIMA HORA Nº 418	06007076X01	3.9000
47	ULTIMA HORA Nº 419	06007077X01	2.6600
48	ULTIMA HORA Nº 420	06007078X01	2.0000
49	RUBLO A	06007146X01	6.0000

INGEMMET
METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
LETRAS
434
NUMEROS

INTEGRANTES DE LA UEA : HUACHOCOLPA UNO

Nº	DERECHO MINERO	CODIGO	AREA(ha)
50	RUBLO B	06007147X01	24.0000
51	RUBLO C	06007148X01	2.0000
52	RUBLO D	06007149X01	1.0000
53	ULTIMA HORA Nº 1-A	06007150X01	4.0000
54	ULTIMA HORA Nº 1-E	06007154X01	10.0000
55	ULTIMA HORA Nº 1-F	06007155X01	6.0000
56	ULTIMA HORA Nº 1-G	06007156X01	6.0000
57	BANQUERO	06007254X01	6.0000
58	BANQUERO UNO	06007255X01	9.0000
59	BANQUERO DOS	06007256X01	5.0000
60	PESETA PRIMERA	06007257X01	0.9980
61	DEMASIA RUBLO	06008394X01	90.7279
62	ULTIMA HORA Nº 410-A	0607068AX01	1.0248
63	ULTIMA HORA Nº 416-1A	0607074AX01	14.8724
64	CARMELA I	06007417X01	176.3087
65	SANTA URSULA	06008295X01	20.0000
66	ULTIMA HORA Nº 405	06007063X01	37.1790
67	ULTIMA HORA Nº 406	06007064X01	18.0000
68	ULTIMA HORA Nº 407	06007065X01	2.0000
69	ULTIMA HORA Nº 408	06007066X01	3.0000

AREA TOTAL AGRUPADA : 5921.6406 has

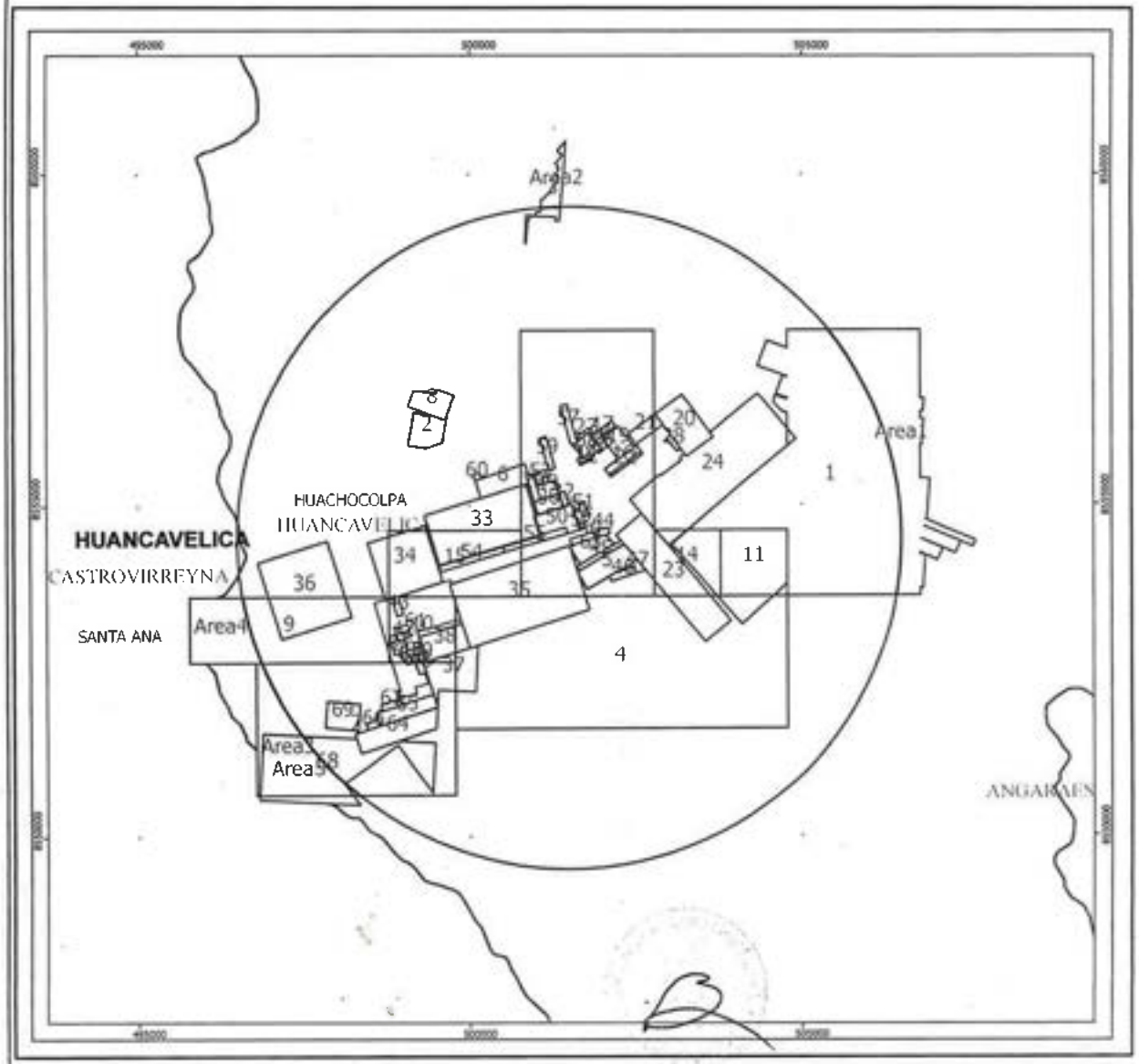
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO
METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
cuatrocientos treinta y cinco
LETRAS
435
FOLIOS

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
DIRECCION DE CONCESIONES MINERAS
UNIDAD TÉCNICA OPERATIVA

PLANO DE ANÁLISIS DE LA UEA

Escala 1:100,000

Fecha: 24/07/2019



DATUM: WGS-84

UNIDAD ECONÓMICA ADMINISTRATIVA (UEA)
HUACHOCOLPA UNO (010005372U)

ÁREA TOTAL AGRUPADA (ATA): 5,921.6406 Ha.

Área de la Cuadrícula Circular (ACC) = 7,856 ha.

5,921.6406 Ha. < 7,856 Ha.

El área total agrupada de UEA es menor al área del Círculo

ÁREA FUERA DEL CIRCULO:

Area1 : 263.0996 Ha.

Area2 : 13.2635 Ha.

Area3 : 138.4591 Ha.

Area4 : 92.4916 Ha.

Area5 : 108.0775 Ha.

Área Total Fuera del Círculo = 615.3913 ha.

Área Hectáreas Faltantes (AHF): 1,934.6406*30% = 1,776.4923 ha.

Area Total Fuera del Circulo Ve AHF
615.3913 ha. < 1,776.4923 ha.

Area Total Agrupada Ve Area Circulo
5,921.6406 ha. < 7,856 ha.

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
EDGAR RAMAL
Ing. Responsable del Documento
DCM - UTO
INGEMMET

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
cuatrocientos treinta y seis
LETRAS
FOLIOS 436
NUMERO

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0003

Firmado digitalmente por VASQUEZ FLORES Giancarlo Martin FAU 20562836927 soft
Cargo: Director General
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 31.07.2024 20:10:12 -05:00

SERFOR

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

Magdalena Del Mar, 31 de Julio del 2024

RDG N° D000293-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

VISTOS:

La Solicitud s/n (Expediente Nº 2024-0027915) ingresada al SERFOR por la COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A. (en adelante, la administrada), identificada con RUC Nº 20600020022, referida a la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; y el Informe Técnico Nº D000805-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, emitido el 30 de julio de 2024; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13º de la Ley Nº 29763 crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Asimismo, señala que el SERFOR es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - SINAFOR, y se constituye en su autoridad técnico-normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el artículo 162º del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo Nº 018-2015-MINAGRI, y el artículo 143º del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo Nº 019-2015-MINAGRI, vigentes desde el 1 de octubre de 2015, mencionan que el SERFOR autoriza la realización de estudios del patrimonio en el área de influencia de los proyectos de inversión pública, privada o capital mixto, en el marco de las normas del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva Nº 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE de fecha 14 de febrero de 2019, se dispone que la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre es el órgano del SERFOR encargado de resolver las solicitudes de autorización para la realización de estudios del patrimonio forestal y de fauna silvestre en el marco del instrumento de gestión ambiental, de acuerdo a la Ley Nº 29763 y sus Reglamentos;

Que, de acuerdo con el punto 7 del Anexo Nº 1, del Reglamento para la Gestión Forestal y el punto 28 del Anexo Nº 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, en conformidad con el numeral 7.2.2 del punto 7.2 de los Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva Nº D000026-2020-

Firmado digitalmente por ZELADA RIVADENEYRA Jorge Luis FAU 20562836927 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 30.07.2024 17:59:25 -05:00

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

MINAGRI-SERFOR-DE, se establecen los requisitos[1] para la obtención de la autorización;

Que, mediante Solicitud s/n, ingresada al SERFOR el 17 de junio de 2024, con Expediente Nº 2024-0027915, la COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A., representada por el señor Raúl Martín Salcedo Pachas, solicitó autorización para realizar estudios de patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, como parte de la *Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa*;

Que, mediante Carta Nº D000638-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, de fecha 01 de julio de 2024, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR remitió a la administrada las observaciones a la solicitud presentada, referidas a lo siguiente:

Nº	Detalle de las observaciones
i)	Sobre el título del estudio, actualizarlo como *Línea Base Biológica de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa* y uniformarlo en los documentos.
ii)	Aclarar la incongruencia sobre el período del estudio y considerar como mínimo 6 meses.
iii)	Precisar cómo se caracterizará el área de influencia indirecta (AII).
iv)	Sobre el mapa del área de estudio: **4.1)** especificar en la leyenda el nombre del proyecto, **4.2)** aclarar si se cuenta con formaciones vegetales o coberturas vegetales.
v)	En los objetivos específicos: **5.1)** incluir la estimación la cobertura vegetal del área de estudio, **5.2)** considerar la identificación, delimitación y descripción de las unidades vegetación que conforman el área de estudio.
vi)	Detallar cómo se identificaron las unidades de vegetación mediante imágenes satelitales, de no contar con la respectiva justificación, emplear lo indicado en el mapa de estaciones de muestreo.
vii)	Sobre la evaluación de aves: **7.1)** realizar los puntos de conteo durante las 4 primeras horas de la mañana y en las 3 horas antes del anochecer, **7.2)** incluir las observaciones oportunistas.
viii)	Respecto a la evaluación de anfibios y reptiles, incluir las observaciones oportunistas.
ix)	Sobre la evaluación de artrópodos: **9.1)** utilizar alcohol de 70 % para la colecta general, **9.2)** reformular el esfuerzo de muestreo de trampas pitfall y bandejas amarillas en la tabla de esfuerzo de muestreo, **9.3)** incluir el método de colecta manual en la tabla de esfuerzo de muestreo.
x)	Respecto a la evaluación en bofedales: **10.1)** contemplar el uso de la metodología recomendada en la guía de bofedales del MINAM (2019) para la evaluación de flora, **10.2)** determinar el número de unidades muestrales por estación de muestreo, en función al área del bofedal.
xi)	Sobre el esfuerzo de muestreo: **11.1)** actualizar el esfuerzo de flora por unidad de vegetación, **11.2)** reformular el esfuerzo de trampas pitfall y bandejas amarillas en la tabla

[1] Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental
"7.2.2 Requisitos para el otorgamiento de la autorización
a. Solicitud, dirigida al Director(a) General de la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, según formato señalado en el Anexo Nº 01 de los Lineamientos.
b. Plan de Trabajo, considerando el contenido mínimo según lo dispuesto en el Anexo Nº 02 de los Lineamientos.
c. Documento de la autoridad de la comunidad campesina o comunidad nativa, en el que se autorice el ingreso a su territorio comunal, de corresponder el ingreso a su comunidad, según el Anexo Nº 04 de los Lineamientos, en caso corresponda.
d. Documento que acredite el consentimiento informado previo, expedido por la respectiva organización representativa, cuando se haga uso del conocimiento tradicional, según el Anexo Nº 05 de los Lineamientos, en caso corresponda."

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

Nº	Detalle de las observaciones
	respectiva, **11.3)** incluir el método de colecta manual de insectos en la tabla respectiva, **11.4)** en caso de modificar el número de estaciones de muestreo, actualizar la tabla con los cálculos correspondientes.

Que, en atención a lo señalado, se le otorgó un plazo de diez (10) días hábiles para subsanar las observaciones realizadas;

Que, mediante Cartas s/n ingresadas al SERFOR el 15 de julio de 2024 y el 25 de julio de 2024, con Expedientes Nº 2024-0033184 y Nº 2024-0035150[2], respectivamente, la administrada absolvió en su totalidad las observaciones planteadas por el SERFOR;

Que, previo análisis y evaluación de los documentos presentados en su solicitud, así como de todo lo actuado en el expediente administrativo, se emitió el Informe Técnico Nº D000805-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, de fecha 30 de julio de 2024, en el que, entre otros, se recomienda emitir la resolución que apruebe la autorización solicitada por la COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A., identificada con RUC Nº 20600020022, sobre la realización del estudio del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, debido a que cumple los criterios técnicos para llevar a cabo la *Línea Base Biológica de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa*; en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica, fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, dentro de la Comunidad Campesina de Huachocolpa, por el periodo de seis (06) meses, contados a partir del día hábil siguiente a la notificación de la Resolución de Dirección General que autorice, de acuerdo a lo solicitado por la administrada;

Que, en el marco de la autorización concedida, la administrada deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones y demás consideraciones expuestas a continuación:

a) Realizar solo la colecta de especímenes de flora y fauna silvestre autorizados.
b) Depositar la totalidad del material colectado por tipo de muestra en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico debidamente registrada ante el SERFOR. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos solo podrán ser exportados en calidad de préstamo. Asimismo, el material biológico colectado debe estar idóneamente preparado e identificado; de lo contrario, la titular de la autorización deberá sufragar los gastos que demande la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.
c) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada y copias del material fotográfico. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto del estudio del patrimonio realizado, en formato impreso y digital.
d) El informe final deberá contener la base de los registros (formato Excel, shapefile o geodatabase) de especies de fauna descritas en el área de evaluación. Cada registro deberá indicar coordenadas UTM (Datum WGS84, zona 17, 18 o 19), clase, orden,

[2] De los siete (07) especialistas adicionales que presentó la administrada en el documento mencionado, todos cumplieron satisfactoriamente los requisitos de experiencia mínima, salvo la señora Katherin Gibelly Mamani Ibarra.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

familia, especie (nombre científico), nombre común, localidad, fecha de registro, nombre del especialista que efectuó el registro, nombre del especialista que realizó la identificación, indicar si cuenta con colecta (en cuyo caso se incluirá el número de colección, colector[es] e institución científica depositaria del material biológico registrado por el SERFOR). El formato del informe final que debe ser usado se encuentra en el ANEXO 3 de la presente Resolución de Dirección General.

e) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre la constancia emitida por una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico registrada ante el SERFOR, de haber depositado el material colectado por tipo de muestra y por especie.
f) El cumplimiento de lo indicado en los literales c) y e) no deberá exceder los seis (06) meses al vencimiento del periodo de vigencia de la presente autorización.
g) No contactar ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondientes.
h) Cumplir con el plan de trabajo aprobado con la presente resolución, el cual incluye metodología, estaciones de muestreo referenciales autorizadas según el ANEXO 2 adjunto, lista de especialistas, cronograma, entre otros.
i) No ingresar a Áreas Naturales Protegidas sin contar con la autorización respectiva.
j) Los derechos otorgados a través de la presente autorización no eximen al titular de contar con la autorización para el ingreso a predios privados ni a áreas comprendidas en títulos habilitantes, por lo que se deberán adoptar las previsiones del caso.

Que, la administrada en adición a lo señalado considerará lo siguiente:

a) Comunicar y coordinar con la debida anticipación, con la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Sierra Central, el ingreso a campo para la realización de las actividades del proyecto; asimismo, brindar las facilidades al personal de dicha autoridad, en caso solicite acompañarlos durante la toma de datos.
b) Solicitar anticipadamente a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, y dentro del plazo de vigencia de la autorización, la aprobación de cualquier cambio en las características del estudio del patrimonio autorizado (v. g. cronograma, especialistas, estaciones de muestreo biológico, grupos taxonómicos, etc.), que demanden la modificación de la presente resolución.
c) Indicar el número de la resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
d) Implementar todas las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias de campo, tales como toma de datos, transporte de equipos, personal, entre otros.
e) En caso sobrevenga algún hecho o evento que imposibilite la ejecución del estudio autorizado o que origine que no se pueda continuar con el desarrollo del mismo, corresponde al titular solicitar por escrito ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR la renuncia a la autorización otorgada mediante la presente resolución; renuncia que deberá ser solicitada dentro del plazo de vigencia de la autorización, precisándose el hecho o evento que origina la imposibilidad de ejecutar o de continuar ejecutando el estudio aprobado, debiendo además la titular adjuntar la documentación sustentatoria que estime necesaria, de ser el caso.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

f) La titular se somete a las normas nacionales vigentes, a fin de cumplir con los compromisos asumidos.
g) La titular y su equipo deberán tener en consideración la aplicación de medidas de campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución del proyecto, además de implementar protocolos de bioseguridad en los grupos taxonómicos a investigar, necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre.

Que, de conformidad con la Ley Nº 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo Nº 018-2015-MINAGRI, el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo Nº 019-2015-MINAGRI; el Texto Único Ordenado - TUO de la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo Nº 004-2019-JUS; así como en ejercicio de las facultades conferidas por Resolución de Dirección Ejecutiva Nº 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- OTORGAR la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental a la COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A., identificada con RUC Nº 20600020022, como parte de la *Línea Base Biológica de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa*, correspondiéndole el Código de Autorización Nº **AUT-EP-2024-145**; en virtud de las consideraciones expuestas en la presente resolución de Dirección General.

Artículo 2º.- Autorizar la participación de los especialistas propuestos por la administrada, para integrar el equipo de trabajo del proyecto antes citado, conforme se detalla en el ANEXO 1, el mismo que forma parte integrante de la presente resolución de Dirección General.

Artículo 3º.- La COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A., en mérito a la autorización que precede, se encuentra sujeta al cumplimiento del cronograma del plan de trabajo aprobado, el cual comprende un período de seis (06) meses, contabilizados a partir del día siguiente hábil de la fecha de notificación de la presente resolución, para llevar a cabo la *Línea Base Biológica de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa*; en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica, fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, dentro de la Comunidad Campesina de Huachocolpa, de acuerdo al ANEXO 2, el mismo que forma parte integrante de la presente resolución de Dirección General.

Artículo 4º.- La autorización otorgada implica la evaluación de los componentes biológicos de flora y fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios, reptiles y artrópodos) conforme al siguiente detalle:

- ✓ Colecta de hasta dos (02) muestras botánicas de flora silvestre (rama o ejemplar completo en especies de tamaño pequeño), por especie y estación de muestreo, para identificación taxonómica.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

- ✓ Colecta de hasta dos (02) individuos de mamíferos menores terrestres, mamíferos menores voladores, anfibios y reptiles, por especie y estación de muestreo, para identificación taxonómica.
- ✓ Colecta de todos los individuos de artrópodos capturados mediante las trampas y la colecta manual, para identificación taxonómica.
- ✓ Captura temporal de mamíferos menores terrestres, mamíferos menores voladores, anfibios y reptiles, para identificación taxonómica.
- ✓ Registro directo e indirecto de aves y mamíferos mayores, sin captura temporal ni colecta.

En todos los casos, se deberá excluir la colecta de las especies de flora silvestre categorizadas en el Decreto Supremo Nº 043-2006-AG, las especies de fauna silvestre categorizadas en el Decreto Supremo Nº 004-2014-MINAGRI y las especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES.

Artículo 5º.- La COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A., en el ejercicio del derecho otorgado, deberá tener en cuenta las obligaciones, consideraciones y compromisos expuestos en la presente resolución de Dirección General. De verificarse el incumplimiento de alguna de ellas, se podrán generar las responsabilidades administrativas, civiles y/o penales que la legislación prevé.

Artículo 6º.- La Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por los profesionales mencionados en el ANEXO 1 del Artículo 2º, durante la ejecución de la autorización.

Artículo 7º.- Luego de la presentación del informe final, conforme al ANEXO 3, el cual forma parte integrante de la presente resolución, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, en caso lo considere necesario, podrá coordinar con la titular de la autorización la exposición de los resultados finales ante el SERFOR.

Artículo 8º.- Notificar la presente resolución a la COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A., para su conocimiento y fines. Contra la presente resolución es posible la interposición de los recursos impugnativos contemplados en el Texto Único Ordenado de la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 004-2019-JUS, dentro del plazo de quince (15) días hábiles más el término de la distancia en caso corresponda, contados a partir del día siguiente de notificada la misma.

Artículo 9º.- Transcribir la presente resolución a la Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre, a la Dirección de Control de la Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, así como a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Sierra Central, para su conocimiento, seguimiento y/o verificación de ejecución.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

Artículo 10º.- Disponer la publicación de la presente resolución en el portal web del SERFOR: www.serfor.gob.pe.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

GIANCARLO MARTÍN VÁSQUEZ FLORES
Director General
Dirección General de Gestión Sostenible del
Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 1

PERSONAL RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN BIOLÓGICA BAJO SUPERVISIÓN DE LA TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN

Nombres y apellidos	Función y/o especialidad	DNI Nº
Alexsander Quispe Ñaupa	Botánica	46563748
Estefany Kelly Ccollana Cuadros	Botánica	48019944
Luis Daniel Chirinos Salazar	Botánica	42615073
Kevin Arnold Peña Ramos	Botánica	74954043
Sheyla Rossana Bustamante Gonzales	Botánica	71395334
Adriana Rocío Espinoza Alcántara	Ornitología	74300769
Nataly Forcelledo Chacaliaza	Ornitología	76028944
Emerson Javier Medina Huamán	Ornitología	48320063
Danny Miguel Castro Bardález	Mastozoología	41156445
Nadia Carolina Espinoza Luján	Mastozoología	46966343
Judith Milagros Carrasco Quiñones	Mastozoología	44666135
Arnold Fernando Goveya Carhuancho	Herpetología	41416051
Lesly Mercedes Luján Leiva	Herpetología	45989639
Cristhian Raúl Rossi La Torre	Entomología	43093489
Iván Martín Galindo Velásquez	Entomología	45547472
Ivette Brenda Ivoska Medina Espinoza	Entomología	44605604
Arli Ginger Ayala Apaza	Entomología	75331339

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 2

ESTACIONES DE MUESTREO REFERENCIALES PARA LA EVALUACIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84, zona 18 S	
	Este	Norte
BT-01	501294	8557451
BT-02	499788	8553061
BT-03	499208	8552236
BT-04	497812	8552989
BT-05	500031	8555443
BT-06	504558	8552363
BT-07	502952	8552664
BT-08	506128	8549387
BT-09	506581	8554991
BT-10	505417	8548686
BT-11	497936	8551267
BT-12	503299	8552243
BT-13	501297	8552470
BT-14	505111	8555104
BT-15	501034	8553903
BT-16	505328	8557899
BT-17	502682	8558487
BT-18	508007	8549497

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 3

FORMATO DE INFORME FINAL DE ESTUDIOS DEL PATRIMONIO

Una vez culminado el estudio del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental o al término de un periodo anual, la titular del proyecto a través de su Representante Legal y con la suscripción de los especialistas responsables deberá presentar el informe final (según corresponda), teniendo en consideración la siguiente estructura:

1. Título del proyecto.
2. Titular del proyecto.
3. Área o ámbito de estudio, indicando coordenadas para todas las estaciones de muestreo, incluyendo las zonas de colectas y el mapa del área de estudio con las estaciones de muestreo, áreas de influencia directa e indirecta, territorios comunales, predios, áreas de ANP y zonas de amortiguamiento, y unidades de vegetación.
4. Nº de Autorización del estudio de patrimonio.
5. Clasificación o tipo de IGA, etapa del proyecto de inversión, proceso o contenido del IGA.
6. Fechas de evaluación (campo).
7. Lista de especialistas que participaron en la evaluación.
8. Resumen para ser publicado en la página web del SERFOR (donde se deberá señalar los resultados, relevancia y conclusiones).
9. Marco teórico.
10. Materiales y métodos.
11. Resultados.
12. Discusión.
13. Conclusiones.
14. Bibliografía
15. Anexos.

Asimismo, deberá considerar lo siguiente:

a) La presentación se compone de una (01) copia del informe final en idioma español, en formato impreso y soporte digital (CD, DVD, USB, etc.).

b) Adjuntar la base de datos correspondiente al material fotográfico, que incluya la siguiente información:
   (i) Código de imagen
   (ii) Identificación de la especie registrada
   (iii) Fecha
   (iv) Hora
   (v) Ubicación (coordenadas referenciales)
   (vi) Archivo digital del material fotográfico (formatos y resoluciones originales)

c) Adjuntar copia de la(s) publicación(es), producto del estudio realizado, en formato impreso y digital, o de lo contrario señalar que no cuenta con publicación alguna.

d) Adjuntar la base de los registros (formato Excel, shapefile o geodatabase) de especies de fauna descritas en el área de evaluación. Cada registro deberá indicar coordenadas UTM (Datum WGS84 zona 17, 18 o 19) clase, orden, familia, especie (nombre científico), nombre común, localidad, fecha de registro, nombre del especialista que efectuó el registro, nombre del especialista que realizó la identificación, indicar si cuenta con colecta (en cuyo caso se incluirá el número de colección, colector[es] e institución científica depositaria de material biológico registrado por el SERFOR).

e) Adjuntar copia(s) de la(s) constancia(s) de depósito del material biológico colectado, emitida(s) por Instituciones Científicas Nacionales Depositarias de Material Biológico registrado por el SERFOR.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **KZGJZQX**

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0004

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

ZONA REGISTRAL N: VIII - SEDE HUANCAYO
OFICINA REGISTRAL HUANCAVELICA
Nº Partida: 40006632

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE
RUBRO : GRAVAMENES Y CARGAS
D00002

SERVIDUMBRE MINERA, DERECHO DE USUFRUCTO, SUPERFICIE Y SERVIDUMBRE LEGAL DE PASO: Consta de la Escritura Pública de 22.06.2016 y Escritura Pública Aclaratoria de 05.09.2016 ambas otorgadas ante notario público de Huancavelica María Morales Torres y en virtud a la memoria descriptiva y plano elaborado por profesional competente, Ingeniero Civil, Lauro Octavio Vergara Guevara, con CIP Nº 77614 y al Informe Técnico Nº 850-2016-Z.R. Nº VIII/UR-HUANCAYO-U del 23/09/2016, suscrito por el Arq. Jose L.Villafuerte Montes, sobre el área del predio inscrito en la presente partida, su propietaria la COMUNIDAD CAMPESINA DE HUACHOCOLPA ha constituido SERVIDUMBRE MINERA, USUFRUCTO, SUPERFICIE Y SERVIDUMBRE DE PASO en beneficio de la COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A. inscrita en la partida N° 13350753 del registro de Personas Jurídicas de Lima, las mismas que serán destinadas a sus actividades mineras superficiales y/o subterráneas por espacio de diez años contados a partir del 20 de Junio del año 2016, cuya contraprestación por la entrega por parte de la comunidad de los derechos de Superficie, Usufructo y Servidumbre Minera se pagara anualmente por la que Kolpa se obliga al pago anualmente de S/.1'300,000.00 Soles denominada en lo sucesivo el ÁREA CEDIDA, la misma que incluye su subsuelo y tendrá una extensión de **678.4000 hectáreas**, cuyas medidas perimétricas y colindancias son las siguientes:

I. **AREAS DE LA SERVIDUMBRE MINERA, USUFRUCTO, SUPERFICIE Y SERVIDUMBRE DE PASO:**

1.1 LINDEROS

Área 1

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 2

Certificado Literal
Sin Inscripciones Vigentes
Ahora : 8:00 AM
No hay Títulos Suspendidos
Pág Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 11 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral N° IX - Sede Lima

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 3

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 400.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 1100.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 231.90 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada en un tramo: 4-5 de 242.36 m. en dirección 170.56 grados. Luego en un tramo 5-6 de 236.30 m con dirección 241.58 grados. Finalmente, en línea recta, en un tramo 6-1 de 748.46 m.

Área 4

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 400.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 100.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 400.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 100.00 m.

Área 5

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 641.255 m. y con una dirección de 125.95 grados.

Certificado Literal
Sin Inscripción al Borso
Con Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
A Horas 8:00 AM
No hay

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 12 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 2155.66 m. y con una dirección de 35.95 grados.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 644.36 m. y con una dirección de 311.58 grados.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 4-1 de 2218.868 m. y con una dirección de 215.95 grados.

Área 6

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 525.80 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 631.153 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 525.80 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 631.153 m.

Área 7

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 722.973 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 974.387 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 722.973 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 974.387 m.

Área 8

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 115.46 m.

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso de Suspendidas y/o Pendientes
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 13 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 192.06 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 115.46 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 192.06 m.

Área 9

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 10

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 11

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Certificado Literal
Sin inscripción al Tomo
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
A Horas 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 14 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 12

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 13

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 14

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 15

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
A Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 15 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 16

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 17

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 18

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
Atención: 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 16 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DELROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 19

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 2490.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 1,490.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 2,490.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 1,490.00 m.

Área 20

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 77.16 m. y una dirección de 75.06 grados.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 257.15 m. y una dirección de 385.55 grados.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 78.52 m. y una dirección de 253.54 grados

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 255.35 m. y una dirección de 155.18 grados

Área 21

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 176.36 m.

Certificado Literal
Sin inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 17 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 121.06 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 176.36 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 121.06 m.

Área 22

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 126.74 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 241.52 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 126.38 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 240.93 m.

Área 23

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 99.88 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 91.37 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 99.38 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 91.37 m.

Área 24

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 111.92 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 162.32 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 111.92 m.

Certificado Literal
Sin inscripciones al dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
A Horas 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 18 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 162.32 m.

Área 25

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 108.15 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 112.45 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 108.15 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 112.45 m.

Área 26

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 113.24 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 128.20 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 113.20 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 128.20 m.

Área 27

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 82.30 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 16.86 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 82.30 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 16.78 m.

Área 28

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 19 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
24 Horas - SGDAM

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 128.10 m. y una dirección de 17.49 grados

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 98.39 m. y una dirección de 288.32 grados

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 128.10 m. y una dirección de 197.49 grados

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 98.39 m. y una dirección de 108.32 grados

Área 29

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 37.23 m. y una dirección de 129.15 grados

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 123.43 m. y una dirección de 37.36 grados

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 37.23 m. y una dirección de 309.15 grados

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 123.43 m. y una dirección de 217.36 grados

1.2 PERIMETRO:

Los perimetros de las áreas descritas anteriormente tienen una longitud total de 31128.49 metros:

Nombre	Perímetro (ML)
Área 1	200.00
Área 2	200.00

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes
A Horas 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 20 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

Área 3	2959.04
Área 4	1000.00
Área 5	5660.15
Área 6	2313.91
Área 7	3394.72
Área 8	615.04
Área 9	200.00
Área 10	200.00
Área 11	200.00
Área 12	200.00
Área 13	200.00
Área 14	200.00
Área 15	200.00
Área 16	200.00
Área 17	200.00
Área 18	200.00
Área 19	7960.00
Área 20	668.18
Área 21	594.84
Área 22	735.57
Área 23	382.01
Área 24	548.48
Área 25	441.19
Área 26	482.84
Área 27	198.24
Área 28	452.98
Área 29	321.30
TOTAL	**31126.49**

1.3 AREAS:

Las áreas encerradas dentro de los perímetros (polígonos) descritos en numeral 1.2 precedente, tienen una extensión total de 676.8668 Hectáreas:

Nombre	Área (Has)
Área 1	0.2500
Área 2	0.2500
Área 3	38.3375
Área 4	4.0000
Área 5	140.2598

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 21 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
A Horas 8:00 AM

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

Área 6	33.1860
Área 7	70.4455
Área 8	2.2175
Área 9	0.2500
Área 10	0.2500
Área 11	0.2500
Área 12	0.2500
Área 13	0.2500
Área 14	0.2500
Área 15	0.2500
Área 16	0.2500
Área 17	0.2500
Área 18	0.2500
Área 19	371.0100
Área 20	1.9703
Área 21	2.1348
Área 22	3.0529
Área 23	0.9104
Área 24	1.8167
Área 25	1.2161
Área 26	1.4515
Área 27	0.1384
Área 28	1.2602
Área 29	0.4592
TOTAL	676.8668

1.4 COORDENADAS WGS 84:

Las áreas encerradas dentro de los perímetros (polígonos) tienen las siguientes coordenadas:

Nº	POLIGONO	X	Y	Nº	POLIGONO	X	Y
1	AREA 1	501549.525	8553526.396	60	AREA 15	499708.260	8554263.160
2	AREA 1	501599.525	8553526.396	61	AREA 15	499758.260	8554263.160
3	AREA 1	501599.525	8553576.396	62	AREA 15	499758.260	8554313.160
4	AREA 1	501549.525	8553576.396	63	AREA 16	500586.724	8553319.733
5	AREA 2	500283.838	8553271.176	64	AREA 16	500636.724	8553319.733
6	AREA 2	500283.838	8553321.176	65	AREA 16	500636.724	8553269.733
7	AREA 2	500333.838	8553321.176	66	AREA 16	500586.724	8553269.733
8	AREA 2	500333.838	8553271.176	67	AREA 17	499774.498	8552871.402
9	AREA 3	500776.060	8554000.467	68	AREA 17	499724.498	8552871.402
10	AREA 3	500536.973	8554040.201	69	AREA 17	499724.498	8552921.402

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX : Sede Lima

Pag. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 22 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

Certificado Literal
Sin Inscripciones Observadas, Suspendidas y/o Pendientes de Inscripción
No hubo Tomos Vigentes
Horas : 8:00 AM

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

ZONA REGISTRAL N: VIII - SEDE HUANCAYO
OFICINA REGISTRAL HUANCAVELICA
N° Partida: 40006632

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

11	AREA 3	500424.526	8553832.370	70	AREA 17	499774.498	8552921.802
12	AREA 3	499676.060	8553832.370	71	AREA 18	498989.686	8552737.266
13	AREA 3	499676.060	8554232.370	72	AREA 18	498989.686	8552787.266
14	AREA 3	500776.060	8554232.370	73	AREA 18	499039.686	8552787.266
15	AREA 4	499576.055	8554432.366	74	AREA 18	499039.686	8552737.266
16	AREA 4	499476.055	8554432.366	75	AREA 19	502265.392	8556632.897
17	AREA 4	499476.055	8554832.366	76	AREA 19	500775.392	8556632.897
18	AREA 4	499576.055	8554832.366	77	AREA 19	500775.392	8554142.897
19	AREA 5	501447.929	8552961.032	78	AREA 19	502265.392	8554142.897
20	AREA 5	501824.433	8552441.943	79	AREA 20	500033.878	8554758.304
21	AREA 5	503620.581	8553744.720	80	AREA 20	500053.793	8554832.849
22	AREA 5	503192.917	8554226.702	81	AREA 20	500287.890	8554726.430
23	AREA 6	499835.157	8555191.700	82	AREA 20	500265.851	8554651.125
24	AREA 6	499835.157	8555717.500	83	AREA 21	499799.663	8554565.131
25	AREA 6	500466.310	8555717.500	84	AREA 21	499800.255	8554741.492
26	AREA 6	500466.310	8555191.700	85	AREA 21	499921.307	8554742.560
27	AREA 7	500801.668	8556632.897	86	AREA 21	499920.715	8554566.199
28	AREA 7	501776.055	8556632.897	87	AREA 22	500193.500	8554358.750
29	AREA 7	501776.055	8557355.870	88	AREA 22	500193.170	8554232.370
30	AREA 7	500801.668	8557355.870	89	AREA 22	499952.240	8554232.370
31	AREA 8	501464.160	8554142.890	90	AREA 22	499951.980	8554359.110
32	AREA 8	501656.220	8554142.890	91	AREA 23	499795.606	8554408.844
33	AREA 8	501656.220	8554027.430	92	AREA 23	499795.606	8554508.724
34	AREA 8	501464.160	8554027.430	93	AREA 23	499886.980	8554508.724
35	AREA 9	503821.769	8556343.454	94	AREA 23	499886.980	8554409.346
36	AREA 9	503821.769	8555393.454	95	AREA 24	499283.090	8554070.667
37	AREA 9	503871.769	8555393.454	96	AREA 24	499283.090	8554182.586
38	AREA 9	503871.769	8555343.454	97	AREA 24	499445.412	8554182.586
39	AREA 10	503116.980	8555151.618	98	AREA 24	499445.412	8554070.667
40	AREA 10	503116.980	8555151.618	99	AREA 25	500142.878	8554903.301
41	AREA 10	503166.980	8555151.618	100	AREA 25	500142.878	8555011.450
42	AREA 10	503166.980	8555101.618	101	AREA 25	500255.326	8555011.450
43	AREA 11	502884.269	8554484.761	102	AREA 25	500255.326	8554903.301
44	AREA 11	502884.269	8554584.761	103	AREA 26	499709.231	8553832.370
45	AREA 11	502934.269	8554534.761	104	AREA 26	499709.231	8553719.127
46	AREA 11	502934.269	8554484.761	105	AREA 26	499837.431	8553719.169
47	AREA 12	501529.620	8553647.210	106	AREA 26	499837.431	8553832.370
48	AREA 12	501529.620	8553697.210	107	AREA 27	499676.060	8554085.550
49	AREA 12	501579.620	8553697.210	108	AREA 27	499676.060	8554167.850
50	AREA 12	501579.620	8553647.210	109	AREA 27	499659.200	8554167.850
51	AREA 13	500831.242	8553593.708	110	AREA 27	499659.280	8554085.550

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 124-97-SUNARP

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 23 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

Certificado Literal
Sin validez para fines registrales
No hay títulos pendientes de inscripción

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

ZONA REGISTRAL N: VIII - SEDE HUANCAYO
OFICINA REGISTRAL HUANCAVELICA
N° Partida: 40006632

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

52	AREA 13	500831.242	8553543.708	111	AREA 28	499960.175	8554671.028
53	AREA 13	500881.242	8553543.708	112	AREA 28	499919.913	8554792.632
54	AREA 13	500881.242	8553593.708	113	AREA 28	500013.753	8554822.216
55	AREA 14	500315.840	8554431.450	114	AREA 28	500054.015	8554700.612
56	AREA 14	500315.840	8554481.450	115	AREA 29	498750.827	8552117.708
57	AREA 14	500265.840	8554481.450	116	AREA 29	498848.930	8552192.605
58	AREA 14	500265.840	8554431.450	117	AREA 29	498872.434	8552168.737
59	AREA 15	499708.260	8554313.160	118	AREA 29	498774.331	8552088.840

*Coordenadas correspondientes a los cuatro vértices principales de los polígonos

I. AREAS DE SERVIDUMBRE DE PASO (Accesos Temporales)

2.1 **Área TOTAL:** 1.5332 Hectáreas

Detalle de ubicación y coordenadas UTM (ver anexo A)

1. **Longitudes y áreas**

DESCRIPCION	LONG. (m)	ÁREA DE PLATAFORMA DEL ACCESO (m2)
Trocha carrozable existente	2423.73	6,302.0000
Acceso al área - 1	918.47	1,424.0000
Acceso al área - 4	64.26	100.0000
Acceso al área - 5	550.00	853.0000
Acceso al área - 9	1073.27	1,571.0000
Acceso al área - 10	1261.33	1,955.0000
Acceso al área - 11	492.76	764.0000
Acceso al área - 12	234.57	364.0000
Acceso al área - 13	350.69	544.0000
Acceso al área - 16	581.69	902.0000
Acceso al área - 17	356.61	553.0000
	Total (m^2)	15,332.0000
	Total (Ha)	1.5332

2.2 **COORDENADAS WGS 84 Y UBICACIÓN (Anexo A)**

I. **RESUMEN**

AREA DE SERVIDUMBRE MINERA, USUFRUCTO Y SUPERFICIE: 676.8668 Has
AREA DE SERVIDUMBRE DE PASO: 1.5332 Has

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral N° IX - Sede Lima

Certificado Literal
Sin Inscripción al Dorso
A Hoja(s)
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 24 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

ZONA REGISTRAL N: VIII - SEDE HUANCAYO
OFICINA REGISTRAL HUANCAVELICA
Nº Partida: 40006632

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
PREDIO DENOMINADO HUACHOCOLPA
HUANCAVELICA

678.4000 Has

El título fue presentado el 28/06/2016 a las 09:19:42 AM horas, bajo el Nº 2016-01022173 del Tomo Diario 0084. Derechos cobrados S/ 2,058.00 soles con Recibo(s) Número(s) 00006310-576 00013294-576.-HUANCAVELICA, 04 de Octubre de 2016.

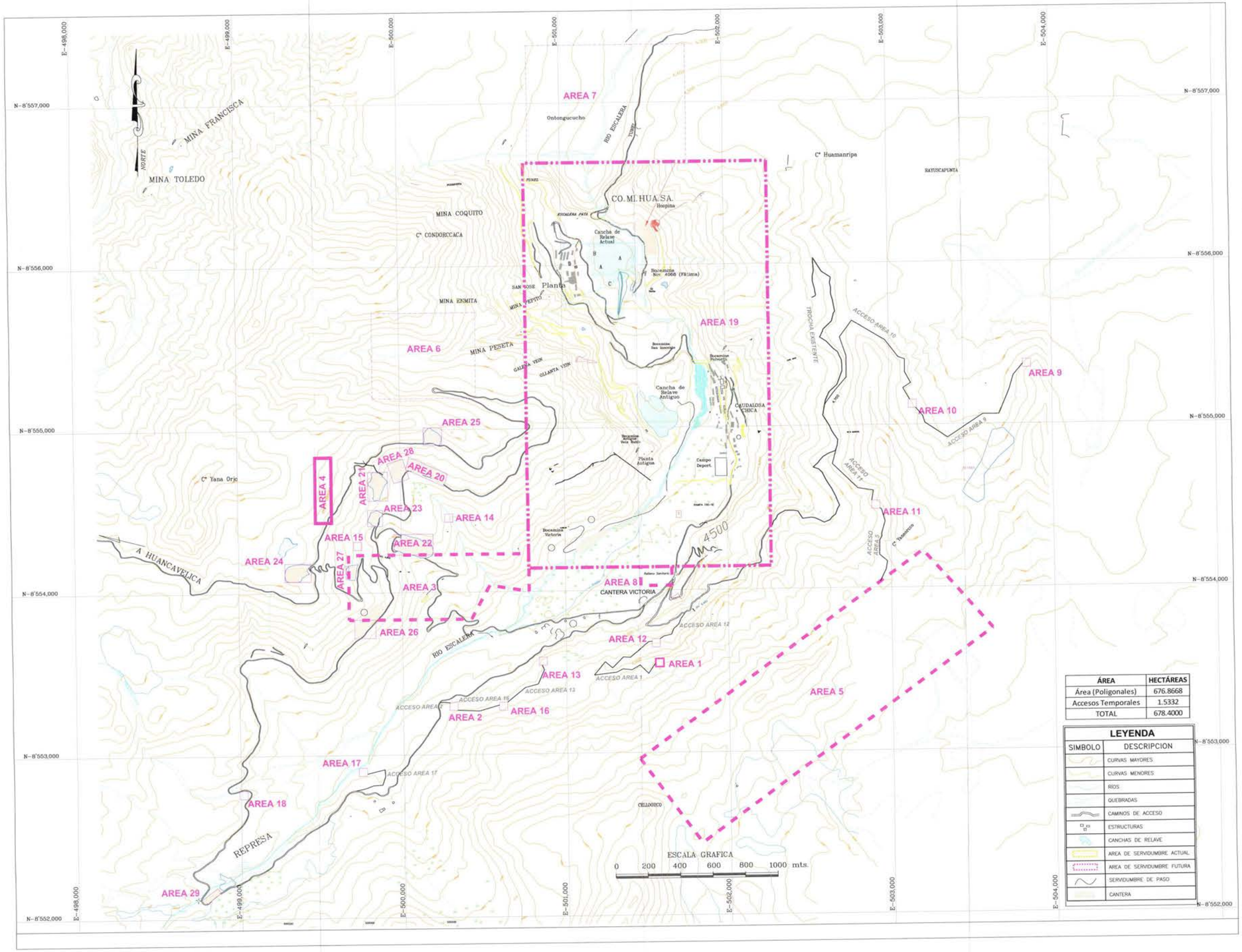
ZONA REGISTRAL Nº VIII
OFICINA REGISTRAL DE HUANCAVELICA
Abogado
Alcibiades H. Ucavilca Vila
REGISTRADOR PUBLICO

TANIA DEL ROCIO LA CRUZ ORBE
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

ZONA REGISTRAL Nº IX SEDE LIMA
SUBGERENCIA DE DIARIO Y MESA DE PARTES
06 OCT. 2016
ENTREGADO
PUBLICIDAD
SERVICIO RAPIDO

Certificado Literal
Sin Inscripcion al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes
A Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION:06/10/2016 08:40:59 Página 25 de 25
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos



Coordenadas UTM WGS84-18S de las áreas de servidumbre minera							
N°	POLIGONO	X	Y	N°	POLIGONO	X	Y
1	AREA 1	501549.525	8553526.396	60	AREA 15	499708.260	8554263.160
2	AREA 1	501599.525	8553526.396	61	AREA 15	499758.260	8554263.160
3	AREA 1	501599.525	8553576.396	62	AREA 15	499758.260	8554313.160
4	AREA 1	501549.525	8553576.396	63	AREA 16	500586.724	8553319.733
5	AREA 2	500283.838	8553271.176	64	AREA 16	500636.724	8553319.733
6	AREA 2	500283.838	8553321.176	65	AREA 16	500636.724	8553269.733
7	AREA 2	500333.838	8553321.176	66	AREA 16	500586.724	8553269.733
8	AREA 2	500333.838	8553271.176	67	AREA 17	499774.498	8552871.402
9	AREA 3	500776.060	8554000.467	68	AREA 17	499724.498	8552871.402
10	AREA 3	500536.973	8554040.201	69	AREA 17	499724.498	8552921.402
11	AREA 3	500424.526	8553832.370	70	AREA 17	499774.498	8552921.402
12	AREA 3	499676.060	8553832.370	71	AREA 18	498989.686	8552737.266
13	AREA 3	499676.060	8554232.370	72	AREA 18	498989.686	8552787.266
14	AREA 3	500776.060	8554232.370	73	AREA 18	499039.686	8552787.266
15	AREA 4	499576.055	8554432.366	74	AREA 18	499039.686	8552737.266
16	AREA 4	499476.055	8554432.366	75	AREA 19	502265.392	8556632.897
17	AREA 4	499476.055	8554832.366	76	AREA 19	500775.392	8556632.897
18	AREA 4	499576.055	8554832.366	77	AREA 19	500775.392	8554142.897
19	AREA 5	501447.929	8552961.032	78	AREA 19	502265.392	8554142.897
20	AREA 5	501824.433	8552441.943	79	AREA 20	500033.878	8554758.304
21	AREA 5	503620.581	8553744.720	80	AREA 20	500053.793	8554832.849
22	AREA 5	503192.917	8554226.702	81	AREA 20	500287.890	8554726.430
23	AREA 6	499835.157	8555191.700	82	AREA 20	500265.651	8554651.125
24	AREA 6	499835.157	8555717.500	83	AREA 21	499799.663	8554565.131
25	AREA 6	500466.310	8555717.500	84	AREA 21	499800.255	8554741.492
26	AREA 6	500466.310	8555191.700	85	AREA 21	499921.307	8554742.560
27	AREA 7	500801.668	8556632.897	86	AREA 21	499920.715	8554566.199
28	AREA 7	501776.055	8556632.897	87	AREA 22	500193.500	8554358.750
29	AREA 7	501776.055	8557355.870	88	AREA 22	500193.170	8554232.370
30	AREA 7	500801.668	8557355.870	89	AREA 22	499952.240	8554232.370
31	AREA 8	501464.160	8554142.890	90	AREA 22	499951.980	8554359.110
32	AREA 8	501656.220	8554142.890	91	AREA 23	499795.606	8554408.844
33	AREA 8	501656.220	8554027.430	92	AREA 23	499795.606	8554508.724
34	AREA 8	501464.160	8554027.430	93	AREA 23	499886.980	8554508.724
35	AREA 9	503821.769	8555343.454	94	AREA 23	499886.980	8554409.346
36	AREA 9	503821.769	8555393.454	95	AREA 24	499283.090	8554070.667
37	AREA 9	503871.769	8555393.454	96	AREA 24	499283.090	8554182.586
38	AREA 9	503871.769	8555343.454	97	AREA 24	499445.412	8554182.586
39	AREA 10	503116.980	8555101.618	98	AREA 24	499445.412	8554070.667
40	AREA 10	503116.980	8555151.618	99	AREA 25	500142.878	8554903.301
41	AREA 10	503166.980	8555151.618	100	AREA 25	500142.878	8555011.450
42	AREA 10	503166.980	8555101.618	101	AREA 25	500255.326	8555011.450
43	AREA 11	502884.269	8554484.761	102	AREA 25	500255.326	8554903.301
44	AREA 11	502884.269	8554534.761	103	AREA 26	499709.231	8553832.370
45	AREA 11	502934.269	8554534.761	104	AREA 26	499709.231	8553719.127
46	AREA 11	502934.269	8554484.761	105	AREA 26	499837.431	8553719.169
47	AREA 12	501529.620	8553647.210	106	AREA 26	499837.431	8553832.370
48	AREA 12	501529.620	8553697.210	107	AREA 27	499676.060	8554085.550
49	AREA 12	501579.620	8553697.210	108	AREA 27	499676.060	8554167.850
50	AREA 12	501579.620	8553647.210	109	AREA 27	499659.200	8554167.850
51	AREA 13	500831.242	8553593.708	110	AREA 27	499659.280	8554085.550
52	AREA 13	500831.242	8553543.708	111	AREA 28	499960.175	8554671.028
53	AREA 13	500881.242	8553543.708	112	AREA 28	499919.913	8554792.632
54	AREA 13	500881.242	8553593.708	113	AREA 28	500013.753	8554822.216
55	AREA 14	500315.840	8554431.450	114	AREA 28	500054.015	8554700.612
56	AREA 14	500315.840	8554481.450	115	AREA 29	498750.827	8552117.708
57	AREA 14	500265.840	8554481.450	116	AREA 29	498848.930	8552192.605
58	AREA 14	500265.840	8554431.450	117	AREA 29	498872.434	8552163.737
59	AREA 15	499708.260	8554313.160	118	AREA 29	498774.331	8552088.840

AREA POLIGONALES	
Nombre	Área (Has)
Área 1	0.2500
Área 2	0.2500
Área 3	38.3375
Área 4	4.0000
Área 5	140.2598
Área 6	33.1860
Área 7	70.4455
Área 8	2.2175
Área 9	0.2500
Área 10	0.2500
Área 11	0.2500
Área 12	0.2500
Área 13	0.2500
Área 14	0.2500
Área 15	0.2500
Área 16	0.2500
Área 17	0.2500
Área 18	0.2500
Área 19	371.0100
Área 20	1.9703
Área 21	2.1348
Área 22	3.0529
Área 23	0.9104
Área 24	1.8167
Área 25	1.2161
Área 26	1.4515
Área 27	0.1384
Área 28	1.2602
Área 29	0.4592
TOTAL	**676.8668**

SERVIDUMBRE DE PASO (Accesos Temporales)			
DESCRIPCIÓN	Long. eje (m)	Ancho (m)	ÁREA DE PLATAFORMA DEL ACCESO (m2)
Trocha carrozable existente	2621.00	2.60	6,903.9300
Acceso al área - 1	915.00	1.55	1,420.9800
Acceso al área - 2	60.00	1.55	92.8300
Acceso al área - 5	497.00	1.55	770.7600
Acceso al área - 9	981.00	1.55	1,522.2600
Acceso al área - 10	1293.00	1.55	2,005.2800
Acceso al área - 11	463.00	1.55	735.0000
Acceso al área - 12	233.00	1.55	361.8900
Acceso al área - 13	347.00	1.55	537.5700
Acceso al área - 16	258.00	1.55	399.8400
Acceso al área - 17	375.00	1.55	581.6600
		Total (m^2)	15,332.0000
		Total (Ha)	**1.5332**

* Ubicación y coordenadas de la servidumbre de paso en el anexo A, memoria descriptiva.

ÁREA	HECTÁREAS
Área (Poligonales)	676.8668
Accesos Temporales	1.5332
TOTAL	678.4000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	RIOS
	QUEBRADAS
	CAMINOS DE ACCESO
	ESTRUCTURAS
	CANCHAS DE RELAVE
	AREA DE SERVIDUMBRE ACTUAL
	AREA DE SERVIDUMBRE FUTURA
	SERVIDUMBRE DE PASO
	CANTERA

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIELEZA MIRANDA
DNI: 06236865
APODERADO

Leoni Octavio Vergara Gutierrez
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

Aurilio Lasa Huallanca
DNI: 29705885
PRESIDENTE

Alberto Meza Ramos
DNI: 21477802
SECRETARIO

NOTAS:

1. TODO PLANO ANTES DE INICIAR DEBE ESTAR EN UNIDADES: , Y
2. TODOS LOS BLOQUES SERÁN INSERTADOS EN LA CAPA (K-SIMB).
3. LAS PLANTILLAS PARA EL USO DE ESTOS BLOQUES SERAN DE

OBSERVACIONES

N°. REV.	FECHA	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA

N°. REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENT.
0	20-06-16	EMITIDO PARA PRESENTACIÓN	KOLPA	E.P.R.	J.B.N.	O.F.	
A	19-06-16	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	KOLPA	E.P.R.	J.B.N.		

CONFIDENCIAL:
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE LA COMPAÑÍA MINERA KOLPA, SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTÁ PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE KOLPA.

CLIENTE	APROBACIÓN	FECHA	FIRMA
	CLIENTE:		
	GTE. ING.:		
	GTE. PROY.:		

COD. PROY. KOLPA: PLANO N°.:

KOLPA	NOMBRES	FECHA	FIRMA
	DISEÑADO POR: KOLPA	20-06-16	
	DIBUJADO POR: E.PEÑA	20-06-16	
	REVISADO POR: J.BERNUY	20-06-16	
	APROBADO POR: O. FRANCO	20-06-16	
	GTE. ING.:	20-06-16	

ESCALA: 1:12500

Kolpa
COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.

ÁREA DE SERVIDUMBRE MINERA
USUFRUCTO, SUPERFICIE, Y
ÁREA DE SERVIDUMBRE DE PASO

COD. PROY.: PIMI34-PY300
PLANO N°.: PIMI34-PY300-300-DWG-99-007
REV.: 0

ARCHIVO : T:\000_OFICINA_TECNICA\008_CONSULTORES_DISEÑO\20160913_RELACIONES_COMUNITARIAS_SERVIDUMBRE\ PLANO SERVIDUMBRE SET 16.dwg
USUARIO : DAVID

ANEXO 2.2

MEMORIA DESCRIPTIVA

UBICACIÓN GEOGRAFICA:
Distrito: Huachocolpa
Provincia: Huancavelica
Departamento: Huancavelica

PROPIETARIO:
COMUNIDAD CAMPESINA DE HUACHOCOLPA

ANTECEDENTE REGISTRAL:

Ficha No. 02625 que continua en la Partida Electrónica No. 40006632 del Registro de Predios de la Oficina Registral de Huancavelica.

I. AREAS DE LA SERVIDUMBRE MINERA, USUFRUCTO Y SUPERFICIE:

1.1 LINDEROS

Área 1

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 2

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 3

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 400.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 1100.00 m.

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI. 06236794
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 231.90 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada en un tramo: 4-5 de 242.36 m. en dirección 170.56 grados. Luego en un tramo 5-6 de 236.30 m con dirección 241.58 grados. Finalmente, en línea recta, en un tramo 6-1 de 748.46 m.

Área 4

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 400.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 100.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 400.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 100.00 m.

Área 5

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 641.255 m. y con una dirección de 125.95 grados.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 2155.66 m. y con una dirección de 35.95 grados.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 644.36 m. y con una dirección de 311.58 grados.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 4-1 de 2218.868 m. y con una dirección de 215.95 grados.

Área 6

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 525.80 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 631.153 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 525.80 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 631.153 m.

Área 7

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 722.973 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 974.387 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 722.973 m.

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI. 06236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 77614

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 974.387 m.

Área 8

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 115.46 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 192.06 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 115.46 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 192.06 m.

Área 9

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 10

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 11

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI. 06236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

Área 12

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 13

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 14

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 15

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 16

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI 06236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 77614

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 17

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 18

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 50.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 50.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 50.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 50.00 m.

Área 19

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 2,490.00 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 1,490.00 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 2,490.00 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 1,490.00 m.

Área 20

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 77.16 m. y una dirección de 75.06 grados

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 257.15 m. y una dirección de 335.55 grados

Aurelio Caso Ticllacuri
DNI: 20025885
PRESIDENTE

Gilberto Meza Ramos
DNI: 23426862
SECRETARIO

Tesorero
DNI: 44006845
TESORERO

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI: 06236964
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 78.52 m. y una dirección de 253.54 grados

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 255.35 m. y una dirección de 155.18 grados

Área 21

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 176.36 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 121.06 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 176.36 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 121.06 m.

Área 22

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 126.74 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 241.52 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 126.38 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 240.93 m.

Área 23

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 99.88 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 91.37 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 99.38 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 91.37 m.

Área 24

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 111.92 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 162.32 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 111.92 m.

Aurelio Caso Tadeo
DNI: 20026985
PRESIDENTE

Humberto Maul Ramos
DNI: 23470862
SECRETARIO

TESORERO

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDY LOZADA MIRANDA
DNI 06236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 77614

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 162.32 m.

Área 25

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 108.15 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 112.45 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 108.15 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 112.45 m.

Área 26

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 113.24 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 128.20 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 113.20 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 128.20 m.

Área 27

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 1-2 de 82.30 m.

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 2-3 de 16.86 m.

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 3-4 de 82.30 m.

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 16.78 m.

Área 28

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 128.10 m. y una dirección de 17.49 grados

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 98.39 m. y una dirección de 288.32 grados

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 128.10 m. y una dirección de 197.49 grados

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 98.39 m. y una dirección de 108.32 grados

Área 29

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI. 05236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

Por el Oeste: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 1-2 de 37.23 m. y una dirección de 129.15 grados

Por el Norte: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 2-3 de 123.43 m. y una dirección de 37.36 grados

Por el Este: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea inclinada de un tramo: 3-4 de 37.23 m. y una dirección de 309.15 grados

Por el Sur: Colinda con terrenos de la Comunidad Campesina de Huachocolpa; en línea recta de un tramo: 4-1 de 123.43 m. y una dirección de 217.36 grados

1.2 PERIMETRO:

Los perímetros de las áreas descritas anteriormente tienen una longitud total de 31128.49 metros:

Nombre	Perímetro (ML)
Área 1	200.00
Área 2	200.00
Área 3	2959.04
Área 4	1000.00
Área 5	5660.15
Área 6	2313.91
Área 7	3394.72
Área 8	615.04
Área 9	200.00
Área 10	200.00
Área 11	200.00
Área 12	200.00
Área 13	200.00
Área 14	200.00
Área 15	200.00
Área 16	200.00
Área 17	200.00
Área 18	200.00
Área 19	7960.00
Área 20	668.18
Área 21	594.84
Área 22	735.57
Área 23	382.01
Área 24	548.48
Área 25	441.19
Área 26	482.84
Área 27	198.24
Área 28	452.98
Área 29	321.30

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI. 05236994
APODERADO

Laudo Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 77614

TOTAL	31128.49

1.3 AREAS:

Las áreas encerradas dentro de los perímetros (polígonos) descritos en numeral 1.2 precedente, tienen una extensión total de 676.8668 Hectáreas:

Nombre	Área (Has)
Área 1	0.2500
Área 2	0.2500
Área 3	38.3375
Área 4	4.0000
Área 5	140.2598
Área 6	33.1860
Área 7	70.4455
Área 8	2.2175
Área 9	0.2500
Área 10	0.2500
Área 11	0.2500
Área 12	0.2500
Área 13	0.2500
Área 14	0.2500
Área 15	0.2500
Área 16	0.2500
Área 17	0.2500
Área 18	0.2500
Área 19	371.0100
Área 20	1.9703
Área 21	2.1348
Área 22	3.0529
Área 23	0.9104
Área 24	1.8167
Área 25	1.2161
Área 26	1.4515
Área 27	0.1384
Área 28	1.2602
Área 29	0.4592
TOTAL	**676.8668**

1.4 COORDENADAS WGS 84:

Las áreas encerradas dentro de los perímetros (polígonos) tienen las siguientes coordenadas:

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI: 08236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
CIP N° 77614

N°	POLIGONO	X	Y	N°	POLIGONO	X	Y
1	AREA 1	501549.525	8553526.396	60	AREA 15	499708.260	8554263.160
2	AREA 1	501599.525	8553526.396	61	AREA 15	499758.260	8554263.160
3	AREA 1	501599.525	8553576.396	62	AREA 15	499758.260	8554313.160
4	AREA 1	501549.525	8553576.396	63	AREA 16	500586.724	8553319.733
5	AREA 2	500283.838	8553271.176	64	AREA 16	500636.724	8553319.733
6	AREA 2	500283.838	8553321.176	65	AREA 16	500636.724	8553269.733
7	AREA 2	500333.838	8553321.176	66	AREA 16	500586.724	8553269.733
8	AREA 2	500333.838	8553271.176	67	AREA 17	499774.498	8552871.402
9	AREA 3	500776.060	8554000.467	68	AREA 17	499724.498	8552871.402
10	AREA 3	500536.973	8554040.201	69	AREA 17	499724.498	8552921.402
11	AREA 3	500424.526	8553832.370	70	AREA 17	499774.498	8552921.402
12	AREA 3	499676.060	8553832.370	71	AREA 18	498989.686	8552737.266
13	AREA 3	499676.060	8554232.370	72	AREA 18	498989.686	8552787.266
14	AREA 3	500776.060	8554232.370	73	AREA 18	499039.686	8552787.266
15	AREA 4	499576.055	8554432.366	74	AREA 18	499039.686	8552737.266
16	AREA 4	499476.055	8554432.366	75	AREA 19	502265.392	8556632.897
17	AREA 4	499476.055	8554832.366	76	AREA 19	500775.392	8556632.897
18	AREA 4	499576.055	8554832.366	77	AREA 19	500775.392	8554142.897
19	AREA 5	501447.929	8552961.032	78	AREA 19	502265.392	8554142.897
20	AREA 5	501824.433	8552441.943	79	AREA 20	500033.878	8554758.304
21	AREA 5	503620.581	8553744.720	80	AREA 20	500053.793	8554832.849
22	AREA 5	503192.917	8554226.702	81	AREA 20	500287.890	8554726.430
23	AREA 6	499835.157	8555191.700	82	AREA 20	500265.651	8554651.125
24	AREA 6	499835.157	8555717.500	83	AREA 21	499799.663	8554565.131
25	AREA 6	500466.310	8555717.500	84	AREA 21	499800.255	8554741.492
26	AREA 6	500466.310	8555191.700	85	AREA 21	499921.307	8554742.560
27	AREA 7	500801.668	8556632.897	86	AREA 21	499920.715	8554566.199
28	AREA 7	501776.055	8556632.897	87	AREA 22	500193.500	8554358.750
29	AREA 7	501776.055	8557355.870	88	AREA 22	500193.170	8554232.370
30	AREA 7	500801.668	8557355.870	89	AREA 22	499952.240	8554232.370
31	AREA 8	501464.160	8554142.890	90	AREA 22	499951.980	8554359.110
32	AREA 8	501656.220	8554142.890	91	AREA 23	499795.606	8554408.844
33	AREA 8	501656.220	8554027.430	92	AREA 23	499795.606	8554508.724
34	AREA 8	501464.160	8554027.430	93	AREA 23	499886.980	8554508.724
35	AREA 9	503821.769	8555343.454	94	AREA 23	499886.980	8554409.346
36	AREA 9	503821.769	8555393.454	95	AREA 24	499283.090	8554070.667
37	AREA 9	503871.769	8555393.454	96	AREA 24	499283.090	8554182.586
38	AREA 9	503871.769	8555343.454	97	AREA 24	499445.412	8554182.586
39	AREA 10	503116.980	8555101.618	98	AREA 24	499445.412	8554070.667
40	AREA 10	503116.980	8555151.618	99	AREA 25	500142.878	8554903.301
41	AREA 10	503166.980	8555151.618	100	AREA 25	500142.878	8555011.450
42	AREA 10	503166.980	8555101.618	101	AREA 25	500255.326	8555011.450
43	AREA 11	502884.269	8554484.761	102	AREA 25	500255.326	8554903.301
44	AREA 11	502884.269	8554534.761	103	AREA 26	499709.231	8553832.370

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO ZAZADA MIRANDA
DNI. 06236984
APODERADO

Laura Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

45	AREA 11	502934.269	8554534.761	104	AREA 26	499709.231	8553719.127
46	AREA 11	502934.269	8554484.761	105	AREA 26	499837.431	8553719.169
47	AREA 12	501529.620	8553647.210	106	AREA 26	499837.431	8553832.370
48	AREA 12	501529.620	8553697.210	107	AREA 27	499676.060	8554085.550
49	AREA 12	501579.620	8553697.210	108	AREA 27	499676.060	8554167.850
50	AREA 12	501579.620	8553647.210	109	AREA 27	499659.200	8554167.850
51	AREA 13	500831.242	8553593.708	110	AREA 27	499659.280	8554085.550
52	AREA 13	500831.242	8553543.708	111	AREA 28	499960.175	8554671.028
53	AREA 13	500881.242	8553543.708	112	AREA 28	499919.913	8554792.632
54	AREA 13	500881.242	8553593.708	113	AREA 28	500013.753	8554822.216
55	AREA 14	500315.840	8554431.450	114	AREA 28	500054.015	8554700.612
56	AREA 14	500315.840	8554481.450	115	AREA 29	498750.827	8552117.708
57	AREA 14	500265.840	8554481.450	116	AREA 29	498848.930	8552192.605
58	AREA 14	500265.840	8554431.450	117	AREA 29	498872.434	8552163.737
59	AREA 15	499708.260	8554313.160	118	AREA 29	498774.331	8552088.840

*Coordenadas correspondientes a los cuatro vértices principales de los polígonos

II. AREAS DE SERVIDUMBRE DE PASO (Accesos Temporales)

2.1 Área TOTAL: 1.5332 Hectáreas

Detalle de ubicación y coordenadas UTM (ver anexo A)

2.2 COORDENADAS WGS 84 Y UBICACIÓN (Anexo A)

I. RESUMEN

AREA DE SERVIDUMBRE MINERA, USUFRUCTO Y SUPERFICIE:	676.8668 Has
AREA DE SERVIDUMBRE DE PASO:	1.5332 Has
	678.4000 Has

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI 06236994
APODERADO

Leoncio Ocatavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

Anexo A – Detalle de ubicación y coordenadas UTM

1. Longitudes y áreas

SERVIDUMBRE DE PASO (Accesos Temporales)			
DESCRIPCIÓN	LONG. eje (m)	Ancho (m)	ÁREA DE PLATAFORMA DEL ACCESO (m2)
Trocha carrozable existente	2621.00	2.60	6,903.9300
Acceso al área - 1	915.00	1.55	1,420.9800
Acceso al área - 2	60.00	1.55	92.8300
Acceso al área - 5	497.00	1.55	770.7600
Acceso al área - 9	981.00	1.55	1,522.2600
Acceso al área - 10	1293.00	1.55	2,005.2800
Acceso al área - 11	463.00	1.55	735.0000
Acceso al área - 12	233.00	1.55	361.8900
Acceso al área - 13	347.00	1.55	537.5700
Acceso al área - 16	258.00	1.55	399.8400
Acceso al área - 17	375.00	1.55	581.6600
	Total (m^2)		15,332.0000
	Total (Ha)		**1.5332**

2. Descripción de coordenadas

2.1. Trocha carrozable existente

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	502543.81	8556030.97	Trocha Existente	233	502477.10	8554431.91	Trocha Existente
2	502564.66	8555998.01	Trocha Existente	234	502505.69	8554435.11	Trocha Existente
3	502593.16	8555952.97	Trocha Existente	235	502513.56	8554436.00	Trocha Existente
4	502597.01	8555946.88	Trocha Existente	236	502513.71	8554436.01	Trocha Existente
5	502603.03	8555942.89	Trocha Existente	237	502513.88	8554436.00	Trocha Existente
6	502641.22	8555917.60	Trocha Existente	238	502521.73	8554434.96	Trocha Existente
7	502651.73	8555910.64	Trocha Existente	239	502526.45	8554434.34	Trocha Existente
8	502652.31	8555909.46	Trocha Existente	240	502536.29	8554433.05	Trocha Existente
9	502651.32	8555896.45	Trocha Existente	241	502536.70	8554432.93	Trocha Existente
10	502651.31	8555896.33	Trocha Existente	242	502545.57	8554428.54	Trocha Existente
11	502651.30	8555896.29	Trocha Existente	243	502568.51	8554418.27	Trocha Existente
12	502648.61	8555882.99	Trocha Existente	244	502568.64	8554418.21	Trocha Existente
13	502647.37	8555874.09	Trocha Existente	245	502579.98	8554411.54	Trocha Existente
14	502649.41	8555865.30	Trocha Existente	246	502593.16	8554405.04	Trocha Existente
15	502650.45	8555860.82	Trocha Existente	247	502606.92	8554410.31	Trocha Existente
16	502653.29	8555848.57	Trocha Existente	248	502618.10	8554414.60	Trocha Existente
17	502653.32	8555848.25	Trocha Existente	249	502627.25	8554418.11	Trocha Existente
18	502653.04	8555835.67	Trocha Existente	250	502633.10	8554425.97	Trocha Existente
19	502652.63	8555817.55	Trocha Existente	251	502634.96	8554428.48	Trocha Existente

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOCADA MIRANDA
DNI. 05236994
APODERADO

Lenin Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

20	502652.42	8555808.68	Trocha Existente	252	502639.86	8554435.08	Trocha Existente
21	502654.86	8555800.15	Trocha Existente	253	502639.90	8554435.15	Trocha Existente
22	502663.47	8555769.94	Trocha Existente	254	502640.07	8554435.31	Trocha Existente
23	502663.50	8555769.81	Trocha Existente	255	502646.47	8554440.49	Trocha Existente
24	502664.84	8555762.20	Trocha Existente	256	502655.03	8554447.42	Trocha Existente
25	502674.84	8555705.53	Trocha Existente	257	502662.23	8554453.25	Trocha Existente
26	502675.97	8555699.14	Trocha Existente	258	502665.44	8554461.93	Trocha Existente
27	502675.73	8555698.13	Trocha Existente	259	502672.42	8554480.81	Trocha Existente
28	502671.84	8555692.94	Trocha Existente	260	502675.33	8554488.67	Trocha Existente
29	502671.59	8555692.60	Trocha Existente	261	502675.42	8554488.87	Trocha Existente
30	502667.64	8555687.31	Trocha Existente	262	502675.44	8554488.90	Trocha Existente
31	502665.98	8555680.93	Trocha Existente	263	502679.83	8554496.05	Trocha Existente
32	502657.11	8555646.97	Trocha Existente	264	502681.85	8554499.34	Trocha Existente
33	502654.91	8555638.56	Trocha Existente	265	502687.01	8554507.75	Trocha Existente
34	502654.54	8555637.94	Trocha Existente	266	502682.98	8554516.76	Trocha Existente
35	502648.20	8555632.01	Trocha Existente	267	502673.62	8554537.67	Trocha Existente
36	502607.45	8555593.93	Trocha Existente	268	502670.38	8554544.91	Trocha Existente
37	502601.96	8555588.79	Trocha Existente	269	502670.35	8554545.00	Trocha Existente
38	502599.71	8555581.70	Trocha Existente	270	502667.72	8554552.50	Trocha Existente
39	502599.33	8555579.75	Trocha Existente	271	502664.91	8554560.52	Trocha Existente
40	502599.28	8555579.57	Trocha Existente	272	502661.20	8554568.03	Trocha Existente
41	502597.03	8555573.24	Trocha Existente	273	502642.26	8554606.47	Trocha Existente
42	502596.98	8555573.11	Trocha Existente	274	502638.88	8554613.33	Trocha Existente
43	502593.70	8555566.43	Trocha Existente	275	502634.72	8554619.73	Trocha Existente
44	502586.62	8555551.96	Trocha Existente	276	502610.17	8554657.48	Trocha Existente
45	502581.20	8555540.90	Trocha Existente	277	502605.41	8554664.80	Trocha Existente
46	502591.62	8555534.34	Trocha Existente	278	502605.37	8554664.86	Trocha Existente
47	502607.73	8555524.20	Trocha Existente	279	502605.34	8554664.93	Trocha Existente
48	502618.73	8555517.27	Trocha Existente	280	502601.46	8554672.75	Trocha Existente
49	502618.88	8555517.17	Trocha Existente	281	502588.26	8554699.37	Trocha Existente
50	502618.99	8555517.06	Trocha Existente	282	502583.72	8554708.53	Trocha Existente
51	502627.86	8555507.54	Trocha Existente	283	502576.42	8554715.68	Trocha Existente
52	502655.43	8555477.96	Trocha Existente	284	502567.04	8554724.87	Trocha Existente
53	502662.21	8555470.69	Trocha Existente	285	502562.38	8554729.43	Trocha Existente
54	502670.11	8555464.64	Trocha Existente	286	502556.20	8554731.54	Trocha Existente
55	502682.03	8555455.51	Trocha Existente	287	502553.10	8554732.60	Trocha Existente
56	502688.32	8555450.69	Trocha Existente	288	502529.01	8554740.80	Trocha Existente
57	502688.73	8555450.17	Trocha Existente	289	502528.57	8554742.99	Trocha Existente
58	502691.82	8555442.88	Trocha Existente	290	502547.40	8554760.09	Trocha Existente
59	502695.58	8555434.01	Trocha Existente	291	502547.44	8554760.13	Trocha Existente
60	502699.34	8555425.13	Trocha Existente	292	502557.94	8554768.90	Trocha Existente
61	502703.67	8555416.49	Trocha Existente	293	502568.44	8554783.21	Trocha Existente
62	502706.44	8555410.98	Trocha Existente	294	502568.50	8554783.29	Trocha Existente
63	502711.65	8555400.62	Trocha Existente	295	502580.47	8554796.99	Trocha Existente
64	502711.79	8555400.15	Trocha Existente	296	502580.55	8554797.07	Trocha Existente

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI: 09236994
AUTORIZADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 77614

65	502712.76	8555388.59	Trocha Existente	297	502590.81	8554806.96	Trocha Existente
66	502713.77	8555376.51	Trocha Existente	298	502590.87	8554807.02	Trocha Existente
67	502714.51	8555367.72	Trocha Existente	299	502591.04	8554807.13	Trocha Existente
68	502714.51	8555367.63	Trocha Existente	300	502613.48	8554820.62	Trocha Existente
69	502714.62	8555358.82	Trocha Existente	301	502622.89	8554826.29	Trocha Existente
70	502714.73	8555350.49	Trocha Existente	302	502623.09	8554826.39	Trocha Existente
71	502714.99	8555330.69	Trocha Existente	303	502633.35	8554830.24	Trocha Existente
72	502714.97	8555330.45	Trocha Existente	304	502659.88	8554840.20	Trocha Existente
73	502714.91	8555330.23	Trocha Existente	305	502666.01	8554842.50	Trocha Existente
74	502708.04	8555311.67	Trocha Existente	306	502668.08	8554848.72	Trocha Existente
75	502689.44	8555261.43	Trocha Existente	307	502668.09	8554848.76	Trocha Existente
76	502684.45	8555247.96	Trocha Existente	308	502677.03	8554872.86	Trocha Existente
77	502684.11	8555247.46	Trocha Existente	309	502678.42	8554879.91	Trocha Existente
78	502673.55	8555237.70	Trocha Existente	310	502679.07	8554886.53	Trocha Existente
79	502643.82	8555210.22	Trocha Existente	311	502681.25	8554908.95	Trocha Existente
80	502635.17	8555202.22	Trocha Existente	312	502669.22	8554927.67	Trocha Existente
81	502630.27	8555191.52	Trocha Existente	313	502659.33	8554941.78	Trocha Existente
82	502625.41	8555180.88	Trocha Existente	314	502659.27	8554941.87	Trocha Existente
83	502612.83	8555153.31	Trocha Existente	315	502651.29	8554955.57	Trocha Existente
84	502608.58	8555130.90	Trocha Existente	316	502645.82	8554964.09	Trocha Existente
85	502607.88	8555127.22	Trocha Existente	317	502645.78	8554964.14	Trocha Existente
86	502607.19	8555123.54	Trocha Existente	318	502645.71	8554964.28	Trocha Existente
87	502602.54	8555098.84	Trocha Existente	319	502641.74	8554973.61	Trocha Existente
88	502595.43	8555061.18	Trocha Existente	320	502638.50	8554981.23	Trocha Existente
89	502615.60	8555028.60	Trocha Existente	321	502631.09	8554998.62	Trocha Existente
90	502623.36	8555016.06	Trocha Existente	322	502621.14	8555014.70	Trocha Existente
91	502633.36	8554999.90	Trocha Existente	323	502613.38	8555027.24	Trocha Existente
92	502633.38	8554999.87	Trocha Existente	324	502592.95	8555060.25	Trocha Existente
93	502633.45	8554999.73	Trocha Existente	325	502592.78	8555061.16	Trocha Existente
94	502640.90	8554982.25	Trocha Existente	326	502599.98	8555099.32	Trocha Existente
95	502644.14	8554974.63	Trocha Existente	327	502604.63	8555124.02	Trocha Existente
96	502648.06	8554965.40	Trocha Existente	328	502610.30	8555153.95	Trocha Existente
97	502653.49	8554956.95	Trocha Existente	329	502610.36	8555154.15	Trocha Existente
98	502653.52	8554956.90	Trocha Existente	330	502610.40	8555154.25	Trocha Existente
99	502661.49	8554943.23	Trocha Existente	331	502623.05	8555181.96	Trocha Existente
100	502671.36	8554929.14	Trocha Existente	332	502627.91	8555192.60	Trocha Existente
101	502671.39	8554929.09	Trocha Existente	333	502632.92	8555203.54	Trocha Existente
102	502683.68	8554909.97	Trocha Existente	334	502633.22	8555203.95	Trocha Existente
103	502683.88	8554909.14	Trocha Existente	335	502642.06	8555212.12	Trocha Existente
104	502681.65	8554886.27	Trocha Existente	336	502671.79	8555239.60	Trocha Existente
105	502681.00	8554879.59	Trocha Existente	337	502682.12	8555249.15	Trocha Existente
106	502680.99	8554879.48	Trocha Existente	338	502687.00	8555262.33	Trocha Existente
107	502679.56	8554872.25	Trocha Existente	339	502705.60	8555312.57	Trocha Existente
108	502679.50	8554872.06	Trocha Existente	340	502712.39	8555330.90	Trocha Existente
109	502674.32	8554858.09	Trocha Existente	341	502712.13	8555350.45	Trocha Existente

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI 06236994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 77614

110	502670.54	8554847.88	Trocha Existente	**342**	502712.02	8555358.78	Trocha Existente
111	502668.28	8554841.09	Trocha Existente	**343**	502711.91	8555367.55	Trocha Existente
112	502668.05	8554840.68	Trocha Existente	**344**	502711.17	8555376.29	Trocha Existente
113	502667.51	8554840.28	Trocha Existente	**345**	502710.16	8555388.37	Trocha Existente
114	502660.80	8554837.76	Trocha Existente	**346**	502709.22	8555399.68	Trocha Existente
115	502634.27	8554827.80	Trocha Existente	**347**	502704.12	8555409.82	Trocha Existente
116	502624.12	8554823.99	Trocha Existente	**348**	502701.35	8555415.33	Trocha Existente
117	502614.82	8554818.40	Trocha Existente	**349**	502697.00	8555424.00	Trocha Existente
118	502592.51	8554804.98	Trocha Existente	**350**	502696.96	8555424.07	Trocha Existente
119	502582.39	8554795.23	Trocha Existente	**351**	502693.18	8555432.99	Trocha Existente
120	502570.51	8554781.63	Trocha Existente	**352**	502689.42	8555441.86	Trocha Existente
121	502559.94	8554767.23	Trocha Existente	**353**	502686.47	8555448.84	Trocha Existente
122	502559.89	8554767.16	Trocha Existente	**354**	502680.45	8555453.45	Trocha Existente
123	502559.72	8554767.00	Trocha Existente	**355**	502668.53	8555462.58	Trocha Existente
124	502549.12	8554758.15	Trocha Existente	**356**	502660.54	8555468.69	Trocha Existente
125	502531.95	8554742.55	Trocha Existente	**357**	502660.49	8555468.72	Trocha Existente
126	502553.94	8554735.06	Trocha Existente	**358**	502660.38	8555468.83	Trocha Existente
127	502557.04	8554734.00	Trocha Existente	**359**	502653.53	8555476.18	Trocha Existente
128	502563.51	8554731.80	Trocha Existente	**360**	502625.96	8555505.76	Trocha Existente
129	502563.99	8554731.50	Trocha Existente	**361**	502617.20	8555515.16	Trocha Existente
130	502568.86	8554726.73	Trocha Existente	**362**	502606.35	8555522.00	Trocha Existente
131	502578.24	8554717.54	Trocha Existente	**363**	502590.24	8555532.14	Trocha Existente
132	502585.70	8554710.23	Trocha Existente	**364**	502578.83	8555539.32	Trocha Existente
133	502585.96	8554709.88	Trocha Existente	**365**	502578.35	8555540.99	Trocha Existente
134	502590.58	8554700.53	Trocha Existente	**366**	502584.28	8555553.10	Trocha Existente
135	502603.78	8554673.91	Trocha Existente	**367**	502591.36	8555567.57	Trocha Existente
136	502607.63	8554666.16	Trocha Existente	**368**	502594.61	8555574.19	Trocha Existente
137	502612.35	8554658.90	Trocha Existente	**369**	502596.79	8555580.35	Trocha Existente
138	502636.90	8554621.15	Trocha Existente	**370**	502597.17	8555582.27	Trocha Existente
139	502641.10	8554614.68	Trocha Existente	**371**	502597.21	8555582.41	Trocha Existente
140	502641.14	8554614.62	Trocha Existente	**372**	502599.58	8555589.90	Trocha Existente
141	502641.18	8554614.55	Trocha Existente	**373**	502599.93	8555590.46	Trocha Existente
142	502644.60	8554607.62	Trocha Existente	**374**	502605.67	8555595.83	Trocha Existente
143	502663.54	8554569.17	Trocha Existente	**375**	502646.42	8555633.91	Trocha Existente
144	502667.28	8554561.60	Trocha Existente	**376**	502652.49	8555639.58	Trocha Existente
145	502667.33	8554561.46	Trocha Existente	**377**	502654.59	8555647.63	Trocha Existente
146	502670.18	8554553.36	Trocha Existente	**378**	502663.46	8555681.59	Trocha Existente
147	502672.78	8554545.92	Trocha Existente	**379**	502665.19	8555688.21	Trocha Existente
148	502676.00	8554538.73	Trocha Existente	**380**	502665.41	8555688.66	Trocha Existente
149	502685.36	8554517.82	Trocha Existente	**381**	502669.51	8555694.14	Trocha Existente
150	502689.67	8554508.18	Trocha Existente	**382**	502669.76	8555694.48	Trocha Existente
151	502689.59	8554506.97	Trocha Existente	**383**	502673.31	8555699.24	Trocha Existente
152	502684.07	8554497.98	Trocha Existente	**384**	502672.28	8555705.07	Trocha Existente
153	502682.05	8554494.69	Trocha Existente	**385**	502662.28	8555761.74	Trocha Existente
154	502677.72	8554487.65	Trocha Existente	**386**	502660.95	8555769.29	Trocha Existente

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI 09236004
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL

155	502674.86	8554479.91	Trocha Existente	387	502652.36	8555799.43	Trocha Existente
156	502667.88	8554461.03	Trocha Existente	388	502649.87	8555808.15	Trocha Existente
157	502664.55	8554452.01	Trocha Existente	389	502649.82	8555808.54	Trocha Existente
158	502664.16	8554451.46	Trocha Existente	390	502650.03	8555817.61	Trocha Existente
159	502656.67	8554445.40	Trocha Existente	391	502650.44	8555835.73	Trocha Existente
160	502648.11	8554438.47	Trocha Existente	392	502650.72	8555848.15	Trocha Existente
161	502641.85	8554433.40	Trocha Existente	393	502647.91	8555860.24	Trocha Existente
162	502637.04	8554426.94	Trocha Existente	394	502646.87	8555864.72	Trocha Existente
163	502635.18	8554424.43	Trocha Existente	395	502644.78	8555873.74	Trocha Existente
164	502629.11	8554416.25	Trocha Existente	396	502644.76	8555874.21	Trocha Existente
165	502628.54	8554415.82	Trocha Existente	397	502646.04	8555883.39	Trocha Existente
166	502619.04	8554412.18	Trocha Existente	398	502646.05	8555883.44	Trocha Existente
167	502607.86	8554407.89	Trocha Existente	399	502646.06	8555883.47	Trocha Existente
168	502593.54	8554402.40	Trocha Existente	400	502648.74	8555896.73	Trocha Existente
169	502592.51	8554402.45	Trocha Existente	401	502649.66	8555908.90	Trocha Existente
170	502578.78	8554409.23	Trocha Existente	402	502639.78	8555915.44	Trocha Existente
171	502578.71	8554409.28	Trocha Existente	403	502601.59	8555940.73	Trocha Existente
172	502567.39	8554415.93	Trocha Existente	404	502595.34	8555944.87	Trocha Existente
173	502544.48	8554426.17	Trocha Existente	405	502594.96	8555945.26	Trocha Existente
174	502544.43	8554426.19	Trocha Existente	406	502590.96	8555951.59	Trocha Existente
175	502535.74	8554430.50	Trocha Existente	407	502562.46	8555996.62	Trocha Existente
176	502526.11	8554431.76	Trocha Existente	408	502544.32	8556025.30	Trocha Existente
177	502521.39	8554432.38	Trocha Existente	409	502546.43	8555991.43	Trocha Existente
178	502513.70	8554433.40	Trocha Existente	410	502548.55	8555957.41	Trocha Existente
179	502505.99	8554432.53	Trocha Existente	411	502549.06	8555949.13	Trocha Existente
180	502477.38	8554429.33	Trocha Existente	412	502549.03	8555948.78	Trocha Existente
181	502461.76	8554427.58	Trocha Existente	413	502547.28	8555940.66	Trocha Existente
182	502460.52	8554428.18	Trocha Existente	414	502544.30	8555926.89	Trocha Existente
183	502452.18	8554441.49	Trocha Existente	415	502542.47	8555918.38	Trocha Existente
184	502437.88	8554464.29	Trocha Existente	416	502542.53	8555909.68	Trocha Existente
185	502432.34	8554473.12	Trocha Existente	417	502542.63	8555896.32	Trocha Existente
186	502422.08	8554475.01	Trocha Existente	418	502542.70	8555887.11	Trocha Existente
187	502415.41	8554476.24	Trocha Existente	419	502544.88	8555878.18	Trocha Existente
188	502407.62	8554477.67	Trocha Existente	420	502556.12	8555832.30	Trocha Existente
189	502399.71	8554477.70	Trocha Existente	421	502556.20	8555831.75	Trocha Existente
190	502364.67	8554477.82	Trocha Existente	422	502556.29	8555827.81	Trocha Existente
191	502357.11	8554477.85	Trocha Existente	423	502556.47	8555821.92	Trocha Existente
192	502350.42	8554474.38	Trocha Existente	424	502556.73	8555819.26	Trocha Existente
193	502331.78	8554464.72	Trocha Existente	425	502559.32	8555811.79	Trocha Existente
194	502322.86	8554460.09	Trocha Existente	426	502560.13	8555807.96	Trocha Existente
195	502314.76	8554454.13	Trocha Existente	427	502560.98	8555804.49	Trocha Existente
196	502311.09	8554451.42	Trocha Existente	428	502560.88	8555800.98	Trocha Existente
197	502308.74	8554448.12	Trocha Existente	429	502559.40	8555797.12	Trocha Existente
198	502306.25	8554440.85	Trocha Existente	430	502558.46	8555795.37	Trocha Existente
199	502298.22	8554425.85	Trocha Existente	431	502556.02	8555792.94	Trocha Existente

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI. 06236994
APODERADO

Lenin Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

200	502293.17	8554421.12	Trocha Existente	432	502544.61	8555787.64	Trocha Existente
201	502285.15	8554414.44	Trocha Existente	433	502536.63	8555784.94	Trocha Existente
202	502280.79	8554401.18	Trocha Existente	434	502535.89	8555784.85	Trocha Existente
203	502280.03	8554398.36	Trocha Existente	435	502535.40	8555787.41	Trocha Existente
204	502275.37	8554388.00	Trocha Existente	436	502536.04	8555787.49	Trocha Existente
205	502275.40	8554394.39	Trocha Existente	437	502543.64	8555790.06	Trocha Existente
206	502277.58	8554399.23	Trocha Existente	438	502554.51	8555795.10	Trocha Existente
207	502278.29	8554401.92	Trocha Existente	439	502556.35	8555796.94	Trocha Existente
208	502282.91	8554415.97	Trocha Existente	440	502557.03	8555798.20	Trocha Existente
209	502291.44	8554423.07	Trocha Existente	441	502558.29	8555801.50	Trocha Existente
210	502296.13	8554427.45	Trocha Existente	442	502558.37	8555804.21	Trocha Existente
211	502303.86	8554441.89	Trocha Existente	443	502557.59	8555807.38	Trocha Existente
212	502306.41	8554449.35	Trocha Existente	444	502556.81	8555811.10	Trocha Existente
213	502309.53	8554453.51	Trocha Existente	445	502554.17	8555818.70	Trocha Existente
214	502313.22	8554456.23	Trocha Existente	446	502553.87	8555821.75	Trocha Existente
215	502321.40	8554462.25	Trocha Existente	447	502553.69	8555827.74	Trocha Existente
216	502321.52	8554462.33	Trocha Existente	448	502553.60	8555831.68	Trocha Existente
217	502321.57	8554462.35	Trocha Existente	449	502542.36	8555877.56	Trocha Existente
218	502330.58	8554467.02	Trocha Existente	450	502540.14	8555886.64	Trocha Existente
219	502349.22	8554476.68	Trocha Existente	451	502540.12	8555886.72	Trocha Existente
220	502356.20	8554480.30	Trocha Existente	452	502540.10	8555886.94	Trocha Existente
221	502356.80	8554480.45	Trocha Existente	453	502540.03	8555896.30	Trocha Existente
222	502364.67	8554480.42	Trocha Existente	454	502539.93	8555909.66	Trocha Existente
223	502399.71	8554480.30	Trocha Existente	455	502539.87	8555918.51	Trocha Existente
224	502407.74	8554480.27	Trocha Existente	456	502539.89	8555918.74	Trocha Existente
225	502407.97	8554480.25	Trocha Existente	457	502539.90	8555918.78	Trocha Existente
226	502415.88	8554478.80	Trocha Existente	458	502541.76	8555927.43	Trocha Existente
227	502422.56	8554477.57	Trocha Existente	459	502544.74	8555941.20	Trocha Existente
228	502433.38	8554475.58	Trocha Existente	460	502546.45	8555949.15	Trocha Existente
229	502434.24	8554474.99	Trocha Existente	461	502545.95	8555957.25	Trocha Existente
230	502440.08	8554465.67	Trocha Existente	462	502543.83	8555991.27	Trocha Existente
231	502454.38	8554442.87	Trocha Existente	463	502541.41	8556030.20	Trocha Existente
232	502462.29	8554430.25	Trocha Existente	464	502543.81	8556030.97	Trocha Existente

2. Acceso al área – 1

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	501529.62	8553681.62	Acceso Área 1	42	501505.29	8553485.28	Acceso Área 1
2	501519.22	8553680.76	Acceso Área 1	43	501504.11	8553485.17	Acceso Área 1
3	501508.60	8553679.88	Acceso Área 1	44	501478.58	8553510.23	Acceso Área 1
4	501500.36	8553673.14	Acceso Área 1	45	501466.99	8553521.59	Acceso Área 1
5	501410.94	8553599.97	Acceso Área 1	46	501451.33	8553536.95	Acceso Área 1
6	501393.00	8553585.29	Acceso Área 1	47	501432.21	8553526.20	Acceso Área 1
7	501392.47	8553585.12	Acceso Área 1	48	501410.09	8553513.77	Acceso Área 1
8	501369.32	8553586.32	Acceso Área 1	49	501400.29	8553508.26	Acceso Área 1

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI 06236994
APODERADO

Lenin Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C I P N° 77614

9	501362.01	8553586.69	Acceso Área 1	50	501399.83	8553508.17	Acceso Área 1
10	501349.17	8553587.36	Acceso Área 1	51	501388.67	8553509.40	Acceso Área 1
11	501340.00	8553578.33	Acceso Área 1	52	501356.32	8553512.94	Acceso Área 1
12	501301.83	8553540.76	Acceso Área 1	53	501346.09	8553514.05	Acceso Área 1
13	501282.38	8553521.62	Acceso Área 1	54	501336.93	8553509.35	Acceso Área 1
14	501281.34	8553521.58	Acceso Área 1	55	501317.29	8553499.25	Acceso Área 1
15	501260.45	8553539.13	Acceso Área 1	56	501307.51	8553494.22	Acceso Área 1
16	501259.09	8553540.27	Acceso Área 1	57	501307.25	8553494.14	Acceso Área 1
17	501236.79	8553558.99	Acceso Área 1	58	501296.32	8553492.91	Acceso Área 1
18	501217.99	8553536.76	Acceso Área 1	59	501218.43	8553484.12	Acceso Área 1
19	501201.42	8553517.18	Acceso Área 1	60	501168.41	8553478.47	Acceso Área 1
20	501170.17	8553480.23	Acceso Área 1	61	501167.73	8553479.74	Acceso Área 1
21	501218.25	8553485.66	Acceso Área 1	62	501200.24	8553518.18	Acceso Área 1
22	501296.14	8553494.45	Acceso Área 1	63	501216.81	8553537.76	Acceso Área 1
23	501306.93	8553495.66	Acceso Área 1	64	501236.11	8553560.58	Acceso Área 1
24	501316.59	8553500.63	Acceso Área 1	65	501237.20	8553560.67	Acceso Área 1
25	501336.23	8553510.73	Acceso Área 1	66	501260.09	8553541.45	Acceso Área 1
26	501345.59	8553515.54	Acceso Área 1	67	501261.45	8553540.31	Acceso Área 1
27	501346.02	8553515.62	Acceso Área 1	68	501281.80	8553523.22	Acceso Área 1
28	501356.48	8553514.48	Acceso Área 1	69	501300.75	8553541.86	Acceso Área 1
29	501388.83	8553510.94	Acceso Área 1	70	501338.92	8553579.43	Acceso Área 1
30	501399.75	8553509.74	Acceso Área 1	71	501348.33	8553588.70	Acceso Área 1
31	501409.33	8553515.13	Acceso Área 1	72	501348.91	8553588.92	Acceso Área 1
32	501431.45	8553527.56	Acceso Área 1	73	501362.09	8553588.23	Acceso Área 1
33	501451.08	8553538.59	Acceso Área 1	74	501369.40	8553587.86	Acceso Área 1
34	501452.00	8553538.46	Acceso Área 1	75	501392.25	8553586.68	Acceso Área 1
35	501468.07	8553522.69	Acceso Área 1	76	501409.96	8553601.17	Acceso Área 1
36	501479.66	8553511.33	Acceso Área 1	77	501499.38	8553674.34	Acceso Área 1
37	501504.53	8553486.92	Acceso Área 1	78	501507.81	8553681.23	Acceso Área 1
38	501524.24	8553515.67	Acceso Área 1	79	501508.24	8553681.40	Acceso Área 1
39	501545.14	8553546.19	Acceso Área 1	80	501519.10	8553682.30	Acceso Área 1
40	501546.42	8553545.31	Acceso Área 1	81	501529.62	8553683.17	Acceso Área 1
41	501525.52	8553514.79	Acceso Área 1	82	501529.62	8553681.62	Acceso Área 1

3. Acceso al área – 2

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	500244.53	8553323.25	Acceso Área 2	8	500223.66	8553319.65	Acceso Área 2
2	500252.10	8553322.56	Acceso Área 2	9	500223.65	8553319.65	Acceso Área 2
3	500283.84	8553319.66	Acceso Área 2	10	500224.74	8553321.31	Acceso Área 2
4	500283.84	8553318.10	Acceso Área 2	11	500236.82	8553322.50	Acceso Área 2
5	500251.96	8553321.02	Acceso Área 2	12	500244.38	8553323.25	Acceso Área 2
6	500244.46	8553321.70	Acceso Área 2	13	500244.53	8553323.25	Acceso Área 2
7	500236.98	8553320.96	Acceso Área 2				

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDY LOZADA MIRANDA
DNI 06236094
APODERADO

Álvaro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

4. Acceso al área – 5

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	502943.89	8554480.84	Acceso Área 5	31	502958.36	8554096.70	Acceso Área 5
2	502944.18	8554480.43	Acceso Área 5	32	502965.76	8554111.96	Acceso Área 5
3	502948.85	8554463.93	Acceso Área 5	33	502968.63	8554128.69	Acceso Área 5
4	502957.12	8554434.69	Acceso Área 5	34	502970.30	8554138.48	Acceso Área 5
5	502965.02	8554406.74	Acceso Área 5	35	502974.06	8554160.47	Acceso Área 5
6	502965.01	8554406.31	Acceso Área 5	36	502957.08	8554174.94	Acceso Área 5
7	502956.72	8554378.48	Acceso Área 5	37	502944.66	8554185.53	Acceso Área 5
8	502944.12	8554336.24	Acceso Área 5	38	502926.58	8554200.94	Acceso Área 5
9	502942.49	8554330.74	Acceso Área 5	39	502926.31	8554201.55	Acceso Área 5
10	502943.05	8554325.05	Acceso Área 5	40	502926.83	8554225.30	Acceso Área 5
11	502943.66	8554318.81	Acceso Área 5	41	502928.08	8554281.67	Acceso Área 5
12	502944.13	8554313.95	Acceso Área 5	42	502928.25	8554289.47	Acceso Área 5
13	502944.03	8554313.49	Acceso Área 5	43	502928.35	8554289.84	Acceso Área 5
14	502941.56	8554309.29	Acceso Área 5	44	502932.30	8554296.56	Acceso Área 5
15	502933.64	8554295.78	Acceso Área 5	45	502940.22	8554310.07	Acceso Área 5
16	502929.79	8554289.23	Acceso Área 5	46	502942.56	8554314.06	Acceso Área 5
17	502929.62	8554281.63	Acceso Área 5	47	502942.12	8554318.65	Acceso Área 5
18	502928.37	8554225.26	Acceso Área 5	48	502941.51	8554324.89	Acceso Área 5
19	502927.86	8554201.88	Acceso Área 5	49	502940.93	8554330.74	Acceso Área 5
20	502945.66	8554186.71	Acceso Área 5	50	502940.96	8554331.04	Acceso Área 5
21	502958.08	8554176.12	Acceso Área 5	51	502942.64	8554336.68	Acceso Área 5
22	502975.40	8554161.36	Acceso Área 5	52	502955.24	8554378.92	Acceso Área 5
23	502975.66	8554160.64	Acceso Área 5	53	502963.46	8554406.54	Acceso Área 5
24	502971.82	8554138.22	Acceso Área 5	54	502955.62	8554434.27	Acceso Área 5
25	502970.15	8554128.43	Acceso Área 5	55	502947.35	8554463.51	Acceso Área 5
26	502967.27	8554111.59	Acceso Área 5	56	502942.76	8554479.75	Acceso Área 5
27	502967.21	8554111.38	Acceso Área 5	57	502934.27	8554486.01	Acceso Área 5
28	502959.76	8554096.02	Acceso Área 5	58	502934.27	8554487.93	Acceso Área 5
29	502930.32	8554035.39	Acceso Área 5	59	502943.89	8554480.84	Acceso Área 5
30	502928.92	8554036.07	Acceso Área 5				

5. Acceso al área – 9

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	503821.78	8555363.79	Acceso Área 9	29	503162.36	8555101.62	Acceso Área 9
2	503780.30	8555314.33	Acceso Área 9	30	503196.29	8555061.77	Acceso Área 9
3	503764.27	8555295.23	Acceso Área 9	31	503204.56	8555052.05	Acceso Área 9
4	503757.24	8555271.28	Acceso Área 9	32	503204.71	8555051.77	Acceso Área 9
5	503742.93	8555222.53	Acceso Área 9	33	503208.32	8555039.54	Acceso Área 9
6	503738.92	8555208.85	Acceso Área 9	34	503210.99	8555030.45	Acceso Área 9
7	503738.92	8555208.84	Acceso Área 9	35	503217.00	8555010.04	Acceso Área 9

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO VOZADA MIRANDA
DNI. 09230994
APODERADO

Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

8	503738.89	8555208.77	Acceso Área 9	36	503234.64	8554998.11	Acceso Área 9
9	503733.35	8555195.64	Acceso Área 9	37	503338.24	8554928.09	Acceso Área 9
10	503682.95	8555076.22	Acceso Área 9	38	503354.16	8554917.33	Acceso Área 9
11	503675.23	8555057.91	Acceso Área 9	39	503370.35	8554927.68	Acceso Área 9
12	503674.52	8555057.44	Acceso Área 9	40	503560.46	8555049.28	Acceso Área 9
13	503654.65	8555057.41	Acceso Área 9	41	503575.20	8555058.71	Acceso Área 9
14	503593.11	8555057.31	Acceso Área 9	42	503575.62	8555058.84	Acceso Área 9
15	503575.85	8555057.29	Acceso Área 9	43	503593.11	8555058.86	Acceso Área 9
16	503561.30	8555047.98	Acceso Área 9	44	503654.65	8555058.96	Acceso Área 9
17	503371.19	8554926.38	Acceso Área 9	45	503674.01	8555058.98	Acceso Área 9
18	503354.57	8554915.75	Acceso Área 9	46	503681.53	8555076.82	Acceso Área 9
19	503353.72	8554915.76	Acceso Área 9	47	503731.93	8555196.24	Acceso Área 9
20	503337.38	8554926.81	Acceso Área 9	48	503737.45	8555209.33	Acceso Área 9
21	503233.78	8554996.83	Acceso Área 9	49	503741.45	8555222.97	Acceso Área 9
22	503215.91	8555008.91	Acceso Área 9	50	503755.76	8555271.72	Acceso Área 9
23	503215.60	8555009.33	Acceso Área 9	51	503762.83	8555295.82	Acceso Área 9
24	503209.51	8555030.01	Acceso Área 9	52	503762.98	8555296.10	Acceso Área 9
25	503206.84	8555039.10	Acceso Área 9	53	503779.12	8555315.33	Acceso Área 9
26	503203.27	8555051.17	Acceso Área 9	54	503821.78	8555366.20	Acceso Área 9
27	503195.11	8555060.77	Acceso Área 9	55	503821.78	8555363.79	Acceso Área 9
28	503160.33	8555101.62	Acceso Área 9				

5. Acceso al área – 10

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	502776.30	8555642.57	Acceso Área 10	46	502955.65	8555532.02	Acceso Área 10
2	502822.86	8555614.33	Acceso Área 10	47	502822.06	8555613.01	Acceso Área 10
3	502956.45	8555533.34	Acceso Área 10	48	502776.10	8555640.88	Acceso Área 10
4	502976.26	8555521.33	Acceso Área 10	49	502743.91	8555597.83	Acceso Área 10
5	502976.48	8555521.14	Acceso Área 10	50	502732.10	8555582.03	Acceso Área 10
6	502990.39	8555502.62	Acceso Área 10	51	502701.05	8555540.48	Acceso Área 10
7	503045.43	8555429.38	Acceso Área 10	52	502717.45	8555491.26	Acceso Área 10
8	503056.35	8555414.85	Acceso Área 10	53	502737.00	8555432.54	Acceso Área 10
9	503073.53	8555408.94	Acceso Área 10	54	502740.10	8555423.22	Acceso Área 10
10	503075.47	8555408.27	Acceso Área 10	55	502740.14	8555422.98	Acceso Área 10
11	503095.78	8555401.29	Acceso Área 10	56	502740.12	8555413.17	Acceso Área 10
12	503096.31	8555400.56	Acceso Área 10	57	502739.90	8555336.97	Acceso Área 10
13	503096.25	8555379.09	Acceso Área 10	58	502739.78	8555292.70	Acceso Área 10
14	503096.13	8555332.33	Acceso Área 10	59	502739.59	8555292.20	Acceso Área 10
15	503096.10	8555322.13	Acceso Área 10	60	502710.73	8555258.61	Acceso Área 10
16	503101.04	8555313.21	Acceso Área 10	61	502673.10	8555214.81	Acceso Área 10
17	503117.47	8555283.57	Acceso Área 10	62	502668.23	8555209.14	Acceso Área 10
18	503133.20	8555255.19	Acceso Área 10	63	502663.73	8555203.21	Acceso Área 10
19	503132.95	8555254.16	Acceso Área 10	64	502623.10	8555149.77	Acceso Área 10
20	503105.84	8555236.33	Acceso Área 10	65	502616.49	8555141.08	Acceso Área 10

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI: 08238994
APODERADO

Lalo Octavio Vargas Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

21	503101.08	8555233.21	Acceso Área 10	66	502610.88	8555131.72	Acceso Área 10
22	503086.09	8555223.35	Acceso Área 10	67	502607.88	8555127.22	Acceso Área 10
23	503094.90	8555207.71	Acceso Área 10	68	502608.58	8555130.90	Acceso Área 10
24	503126.49	8555151.62	Acceso Área 10	69	502609.56	8555132.52	Acceso Área 10
25	503124.71	8555151.62	Acceso Área 10	70	502615.19	8555141.91	Acceso Área 10
26	503093.54	8555206.95	Acceso Área 10	71	502615.21	8555141.95	Acceso Área 10
27	503084.38	8555223.22	Acceso Área 10	72	502615.23	8555141.98	Acceso Área 10
28	503084.63	8555224.25	Acceso Área 10	73	502621.86	8555150.71	Acceso Área 10
29	503100.22	8555234.51	Acceso Área 10	74	502662.49	8555204.15	Acceso Área 10
30	503104.98	8555237.63	Acceso Área 10	75	502667.01	8555210.10	Acceso Área 10
31	503131.49	8555255.06	Acceso Área 10	76	502667.04	8555210.13	Acceso Área 10
32	503116.11	8555282.81	Acceso Área 10	77	502671.92	8555215.82	Acceso Área 10
33	503099.68	8555312.45	Acceso Área 10	78	502709.55	8555259.62	Acceso Área 10
34	503094.64	8555321.55	Acceso Área 10	79	502738.23	8555292.99	Acceso Área 10
35	503094.55	8555321.93	Acceso Área 10	80	502738.35	8555336.97	Acceso Área 10
36	503094.58	8555332.33	Acceso Área 10	81	502738.57	8555413.17	Acceso Área 10
37	503094.70	8555379.09	Acceso Área 10	82	502738.58	8555422.86	Acceso Área 10
38	503094.75	8555400.01	Acceso Área 10	83	502735.52	8555432.06	Acceso Área 10
39	503074.97	8555406.81	Acceso Área 10	84	502715.97	8555490.78	Acceso Área 10
40	503073.03	8555407.48	Acceso Área 10	85	502699.45	8555540.38	Acceso Área 10
41	503055.62	8555413.46	Acceso Área 10	86	502699.57	8555541.08	Acceso Área 10
42	503055.25	8555413.72	Acceso Área 10	87	502730.86	8555582.95	Acceso Área 10
43	503044.19	8555428.44	Acceso Área 10	88	502742.67	8555598.75	Acceso Área 10
44	502989.15	8555501.68	Acceso Área 10	89	502775.28	8555642.37	Acceso Área 10
45	502975.33	8555520.08	Acceso Área 10	90	502776.30	8555642.57	Acceso Área 10

6. Acceso al área – 11

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	502653.12	8554779.12	Acceso Área 11	15	502880.72	8554598.42	Acceso Área 11
2	502648.68	8554762.55	Acceso Área 11	16	502839.79	8554605.02	Acceso Área 11
3	502660.97	8554750.59	Acceso Área 11	17	502802.40	8554611.05	Acceso Área 11
4	502775.91	8554638.84	Acceso Área 11	18	502801.98	8554611.26	Acceso Área 11
5	502802.89	8554612.61	Acceso Área 11	19	502774.82	8554637.66	Acceso Área 11
6	502840.04	8554606.62	Acceso Área 11	20	502659.88	8554749.41	Acceso Área 11
7	502880.97	8554600.02	Acceso Área 11	21	502647.26	8554761.69	Acceso Área 11
8	502896.08	8554597.58	Acceso Área 11	22	502647.06	8554762.44	Acceso Área 11
9	502896.72	8554596.67	Acceso Área 11	23	502651.62	8554779.45	Acceso Área 11
10	502893.98	8554581.62	Acceso Área 11	24	502668.05	8554840.68	Acceso Área 11
11	502885.46	8554534.76	Acceso Área 11	25	502668.28	8554841.09	Acceso Área 11
12	502883.89	8554534.76	Acceso Área 11	26	502670.54	8554847.88	Acceso Área 11
13	502892.45	8554581.83	Acceso Área 11	27	502674.32	8554858.09	Acceso Área 11
14	502895.05	8554596.10	Acceso Área 11	28	502653.12	8554779.12	Acceso Área 11

7. Acceso al área – 12

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO LOZADA MIRANDA
DNI 46238004
APODERADO

Lauro Octavio Herrera Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	501713.37	8553826.36	Acceso Área 12	21	501601.70	8553714.87	Acceso Área 12
2	501708.81	8553820.05	Acceso Área 12	22	501601.97	8553714.99	Acceso Área 12
3	501705.75	8553812.90	Acceso Área 12	23	501610.39	8553716.94	Acceso Área 12
4	501700.02	8553799.43	Acceso Área 12	24	501629.49	8553721.37	Acceso Área 12
5	501694.94	8553787.50	Acceso Área 12	25	501649.37	8553726.00	Acceso Área 12
6	501694.75	8553787.23	Acceso Área 12	26	501657.00	8553744.93	Acceso Área 12
7	501685.19	8553778.46	Acceso Área 12	27	501658.10	8553747.66	Acceso Área 12
8	501674.43	8553768.58	Acceso Área 12	28	501663.18	8553760.26	Acceso Área 12
9	501664.55	8553759.52	Acceso Área 12	29	501663.38	8553760.54	Acceso Área 12
10	501659.54	8553747.08	Acceso Área 12	30	501673.39	8553769.72	Acceso Área 12
11	501658.44	8553744.35	Acceso Área 12	31	501684.15	8553779.60	Acceso Área 12
12	501650.66	8553725.05	Acceso Área 12	32	501693.58	8553788.26	Acceso Área 12
13	501650.12	8553724.59	Acceso Área 12	33	501698.60	8553800.03	Acceso Área 12
14	501629.85	8553719.87	Acceso Área 12	34	501704.33	8553813.50	Acceso Área 12
15	501610.75	8553715.43	Acceso Área 12	35	501707.42	8553820.74	Acceso Área 12
16	501602.46	8553713.51	Acceso Área 12	36	501707.50	8553820.88	Acceso Área 12
17	501595.48	8553708.64	Acceso Área 12	37	501712.11	8553827.26	Acceso Área 12
18	501579.06	8553697.21	Acceso Área 12	38	501730.49	8553852.65	Acceso Área 12
19	501578.18	8553698.49	Acceso Área 12	39	501734.77	8553855.92	Acceso Área 12
20	501594.60	8553709.92	Acceso Área 12	40	501713.37	8553826.36	Acceso Área 12

8. Acceso al área – 13

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	500857.14	8553528.21	Acceso Área 13	14	500733.68	8553399.85	Acceso Área 13
2	500862.63	8553516.05	Acceso Área 13	15	500743.69	8553407.97	Acceso Área 13
3	500862.63	8553515.42	Acceso Área 13	16	500743.98	8553408.12	Acceso Área 13
4	500857.27	8553503.19	Acceso Área 13	17	500756.44	8553411.42	Acceso Área 13
5	500830.17	8553441.36	Acceso Área 13	18	500809.46	8553425.46	Acceso Área 13
6	500824.36	8553428.10	Acceso Área 13	19	500823.09	8553429.06	Acceso Área 13
7	500823.85	8553427.66	Acceso Área 13	20	500828.75	8553441.98	Acceso Área 13
8	500809.86	8553423.96	Acceso Área 13	21	500855.85	8553503.81	Acceso Área 13
9	500756.84	8553409.92	Acceso Área 13	22	500861.07	8553515.73	Acceso Área 13
10	500744.54	8553406.66	Acceso Área 13	23	500855.72	8553527.57	Acceso Área 13
11	500734.66	8553398.65	Acceso Área 13	24	500848.44	8553543.71	Acceso Área 13
12	500637.07	8553319.40	Acceso Área 13	25	500850.14	8553543.71	Acceso Área 13
13	500636.10	8553320.60	Acceso Área 13	26	500857.14	8553528.21	Acceso Área 13

9. Acceso al área – 16

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	500586.72	8553300.37	Acceso Área 16	7	500333.84	8553273.00	Acceso Área 16
2	500475.99	8553268.31	Acceso Área 16	8	500456.43	8553267.51	Acceso Área 16
3	500466.49	8553265.55	Acceso Área 16	9	500466.18	8553267.07	Acceso Área 16
4	500466.23	8553265.52	Acceso Área 16	10	500475.55	8553269.79	Acceso Área 16

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDIO COLLADA MIRANDA
DNI 08236994
APODERADO

Lenin Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

5	500456.36	8553265.97	Acceso Área 16	11	500586.72	8553301.99	Acceso Área 16
6	500333.84	8553271.45	Acceso Área 16	12	500586.72	8553300.37	Acceso Área 16

10. Acceso al área – 17

N°	ESTE	NORTE	NOMBRE	N°	ESTE	NORTE	NOMBRE
1	499881.12	8552910.80	Acceso Área 17	22	499756.47	8552793.78	Acceso Área 17
2	499882.60	8552886.88	Acceso Área 17	23	499763.02	8552796.21	Acceso Área 17
3	499883.22	8552876.84	Acceso Área 17	24	499797.87	8552809.13	Acceso Área 17
4	499883.71	8552868.91	Acceso Área 17	25	499808.69	8552813.14	Acceso Área 17
5	499883.67	8552868.61	Acceso Área 17	26	499808.91	8552813.18	Acceso Área 17
6	499881.09	8552861.09	Acceso Área 17	27	499820.42	8552813.97	Acceso Área 17
7	499872.08	8552834.83	Acceso Área 17	28	499844.98	8552815.66	Acceso Área 17
8	499865.62	8552816.00	Acceso Área 17	29	499864.32	8552816.99	Acceso Área 17
9	499864.94	8552815.48	Acceso Área 17	30	499870.62	8552835.33	Acceso Área 17
10	499845.08	8552814.12	Acceso Área 17	31	499879.63	8552861.59	Acceso Área 17
11	499820.52	8552812.43	Acceso Área 17	32	499882.16	8552868.97	Acceso Área 17
12	499809.12	8552811.64	Acceso Área 17	33	499881.68	8552876.74	Acceso Área 17
13	499798.41	8552807.67	Acceso Área 17	34	499881.06	8552886.78	Acceso Área 17
14	499763.56	8552794.75	Acceso Área 17	35	499879.63	8552909.78	Acceso Área 17
15	499756.95	8552792.30	Acceso Área 17	36	499857.27	8552904.26	Acceso Área 17
16	499756.87	8552792.28	Acceso Área 17	37	499774.81	8552883.89	Acceso Área 17
17	499756.83	8552792.27	Acceso Área 17	38	499774.44	8552885.40	Acceso Área 17
18	499749.92	8552790.88	Acceso Área 17	39	499856.89	8552905.76	Acceso Área 17
19	499700.84	8552781.00	Acceso Área 17	40	499880.16	8552911.50	Acceso Área 17
20	499700.54	8552782.52	Acceso Área 17	41	499881.12	8552910.80	Acceso Área 17
21	499749.62	8552792.40	Acceso Área 17				

CIA. MINERA KOLPA S.A.
YONY DANDRO LOZADA MIRANDA
DNI. 08236004
APODERADO

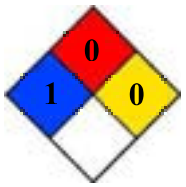
Lauro Octavio Vergara Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 77614

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0005

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **BENTONITA SODICA POLVO**
Fecha de Revisión: Agosto 2014. Revisión N°2



NFPA

SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO
Nombre Químico: BENTONITA SODICA POLVO
Número CAS: 1302-78-9
Sinónimos: Montmorillonita

COMPAÑÍA: GTM

Teléfonos de Emergencia

México :	+55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala:	+502 6628 5858
El Salvador:	+503 2251 7700
Honduras:	+504 2540 2520
Nicaragua:	+505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica:	+506 2537 0010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá:	+507 512 6182 – Emergencias 9-1-1
Colombia:	+018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú:	+511 614 65 00
Ecuador:	+593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina	+54 115 031 1774

SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

BENTONITA SODICA POLVO **CAS: 1302-78-9** ***(95-98%)*** **CONCENTRACION 6%**

SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

Clasificación ONU: No Clasificado.
Clasificación NFPA: Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 0

EFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:
Inhalación: Causa irritación del tracto respiratorio.

Ingestión: No es toxico. Causa ligera irritación

Contacto con los ojos: Provoca irritación en los ojos

Contacto con la piel: Ligeramente irritante. Puede causar reacciones alérgicas

Efectos sobre exposición crónica: Puede causar efectos reproductivos y fetales

SECCION 4 : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico. Ventilar la zona.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico.

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los parpados superior e inferior ocasionalmente para garantizar la remoción del químico. Consulte al médico.

Ingestión: ¡No induzca el vómito!. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. En grandes cantidades, buscar atención médica.

SECCION 5 : MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Agente de Extinción: Agua, CO2, extintores polvo (según incendio). Producto no inflamable.

Equipo de protección para la Emergencia: Al igual que en cualquier incendio, llevar un aparato respiratorio autónomo de la presión, MSHA/NIOSH (aprobado o equivalente) y equipo de protección completo.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Medidas de emergencia: Aislar y ventilar el área. Evite la formación de polvo. Evite respirar el polvo. Asegúrese una ventilación apropiada. Cuidado con el riesgo de resbalo si el producto entra en contacto con el agua. Evacuar el personal a zonas seguras.

Precauciones a tomar para evitar daño al medio ambiente: Diluir con abundante agua antes de echar al alcantarillado..

Método de control y limpieza: Limpie los derrames observando la Sección 8. Equipo de Protección Personal. Recuperar mecánicamente el máximo del producto en bidones. Reduzca el polvo en el aire y prevenga esparcimiento humedeciendo con agua. Aclarar el residuo con abundante agua hasta su completa eliminación (riesgo importante de resbalo).

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Condiciones de almacenaje: Almacenar en un lugar ventilad y seco. Conservar en envase original no abierto. No permita el contacto con el agua.

Manipulación: Evítese la formación de polvo. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos ligares en los que se forma polvo. Lávese completamente después del manejo. Lavarse las manos antes de comer. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de volverla a usar. No beber ni comer durante la manipulación.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles de Ingeniería: Asegurar una ventilación suficiente en el lugar de manipulación.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección respiratoria: Uso recomendado de mascarilla para polvos.

Protección de las manos: Manipular con guantes. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables. Lavar y secar las manos.

Protección de la vista: Gafas de seguridad.

Límites de exposición: TLV –TWA: 0,4 mg/m3 (sílice cristalino, fracción < 10 µm.

Medidas e Higiene: Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y OUIMICAS

Apariencia y color:	Polvo, incoloro.
Densidad (polvo):	1.3 TNS/m3(P.E MOLIDA) P.E. PESO
Densidad:	4.23 % MIN. G/cm3
Granulometría:	Malla 200
Humedad:	3-5%
Peso Molecular:	859.84 GRMS/MOL.
Composición Química:	SiO2, AI2O3, MgO, Na2O
	Propiedades Químicas
	Con Variaciones + - 10%
SIO_2	60.90%
Al_2O_3	12.60%
CaO	0.80%
Fe_2O_3	1.00%
MgO	2.82%
Na_2O	3.10%
K_2O	0.82%
S	0.04%

SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Condiciones a evitar: Al mezclarse con agua produce superficies resbalosas.

Incompatibilidad con otros materiales: Agentes oxidantes fuertes, Litio.

Productos peligrosos de descomposición: Información no disponible.

Polimerización Peligrosa: No ocurrirá

SECCION 11 : INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad aguda: No tóxico.

SECCION 12 : INFORMACION ECOLOGICA

Producto no peligroso según la Directiva 67/548/CEE. Producto sin inconveniente para la ecología.

SECCION 13 : CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Tratamientos de residuos: Barrero aspirar la sustancia derramada e introducirla en un recipiente; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. Disponer según las regulaciones locales vigentes

Eliminación de envases: Eliminar como producto no usado

SECCION 14 : INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

NO regulado
Número UN: Ninguno
Clasificación IMO: Ninguno
Clasificación ADR: Ninguna
Clasificación IATA: Ninguna (Transporte aéreo)

SECCION 15 : INFORMACION REGLAMENTARIA

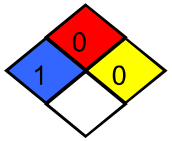
Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:
México: NOM-018-STS-2000
Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441
Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001
La Bentonita no se encuentra dentro del primero y segundo listado de sustancias altamente riesgosas, según lo publicado en el diario oficial de la federación del 28 de Marzo de 1990 y 4 de Mayo de 1992, respectivamente.

SECCION 16 : INFORMACION ADICIONAL

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:

Mayo 2014. Confección Referenciada de la Hoja de Datos de Seguridad.
Agosto 2014. Se actualiza sección 14.

	Nombre					Formula	
MSDS	**BENTONITE PELLETS 3/8", BENTO PLUG 3/8"**		**FABRICADO POR : BAROID DRILLING FLUIDS, PTC SAC.**			**CUARZO, SILICE CRISTALINA**	
	**Criterio de Seguridad**		**Color**	**Valor**	**PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PRODUCTO**		
	Inflamabilidad	No es inflamable	Rojo	0	Estado Físico	Solido	Densidad	71lb/ft3 a 20° C
	Toxicidad	No es toxico	Azul	1	Color	Café claro	T° Combustión	N/D
	Reactividad	No es reactivo	Amarillo	0	Olor	inodoro	Solubilidad al agua	insoluble
	Q : Producto Químico		Blanco	N/A	PH	N/D	Punto de congelación	N/D

Inflamabilidad

No inflamable

Seleccionar agente extintor adecuado para otros materiales involucrados. Evite formación de nube de polvo.

Equipo de protección personal

Controles Ambientales: Utilice en un sitio bien ventilado
Proteccion respiratoria: Usar respiradores para polvo
Proteccion para la piel: Utilice ropa de trabajo normal
Proteccion para los ojos: utilice lentes de seguridad o visor de seguridad

Toxicidad

Inhalación:Puede causar irritacion respiratoria, silicosis la cual reduce la función pulmonar que podría conducir a problemas cardiacos
Contacto con la piel: Ninguno conocido
Contacto con los ojos: puede causar irritación por abrasión mecánica.
Ingestión: Ninguno conocido
Condiciones médicas agravadas: Transtornos pulmonares

Consideraciones ante emergencias

Inhalación : Retire a la persona del area a una mas libre. Procure atencion medica si desarrolla irritacion o se dificulta la respiracion
Contacto con la piel : Lave con agua y jabón. Si persiste procure atención médica
Contacto con los ojos: Lave con abundante agua durante 15 min. procure atención médica.
Ingestión : En condiciones normales no se necesita Primeros. Auxilios.
Bentonite pellets 3/8": Tlf. (800)666-9260 Direc.: P.O.Box 1675 Houston, TX 77251
Bento Plug 3/8": Tlf. de emergencia : 356-0487 Dirección :Alfonso Ugarte 1855 Sta. Clara Ate-Vitarte

Reactividad

Estabilidad : Es estable
Polimerización Peligrosa : No ocurrira
Incompatibilidad : Ninguno conocido
Producto de descomposición peligrosos: Ninguno conocido

Medidas por derrame acidental

Medidas personales personales: use equipo adecuado evite repirar el polvo
Medidas de prevención ambiental : Ninguna conocida
Procedimiento de limpieza/absorción : recoja con pala y deseche

Manejo y Almacenamiento

Precauciones al manejar: Evite generar e inhalar polvo
Almacenar en un lugar seco y fresco

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
POLY-PLUS RD

1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

NOMBRE COMERCIAL: POLY-PLUS RD

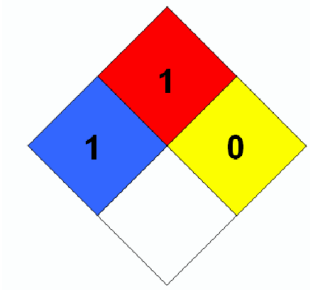
CLASE QUIMICA: Polímero acrílico.
APLICACIONES: Aditivo de fluido para perforación de pozo de petróleo. Estabilizador.
NUMERO ONU: No regulado.

Clasificación HMIS

Salud:	*1
Inflamabilidad:	1
Reactividad:	0
PPE:	E

NUMEROS TELEFONICOS DE EMERGENCIA:

USA:	281-561-1600
ARGENTINA – BUENOS AIRES	011-5032-3000
ARGENTINA – NEUQUEN	0299-447-4511/14
ARGENTINA – COMODORO RIV.	0297-448-3210
ARGENTINA – MENDOZA	0261-498-0424/1671
ARGENTINA – TARTAGAL	03875-42-1626



PROVEEDORES:
M-I L. L. C.
P.O. Box 42842, Houston, Texas 77242-2842
TELEFONO USA: 281-561-1509
FAX USA: 281-561-7240

PERSONA A CONTACTAR:
USA: Sam Hoskin, Gerente Salud Laboral.
ARGENTINA: Héctor Ades, Coordinador HSE.

2. COMPOSICION/ INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

NOMBRE DE INGREDIENTE:	No. CAS:	CONTENIDO:
Acrilato de sodio/polímero de acrilamida		60-100%

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

PANORAMA GENERAL-EMERGENCIA:

CUIDADO! PUEDE CAUSAR IRRITACION DE OJOS, PIEL Y TRACTO RESPIRATORIO. Evite el contacto con ojos, piel y ropa. Evite respirar el producto en suspensión en el aire. Mantenga el recipiente cerrado. Use ventilación adecuada. Lávese luego del manipuleo.
Este producto es un polvo blanco. Puede formar mezclas explosivas con el aire. Es resbaladizo cuando esta mojado. Es un polvo que genera molestias (a nuisance dust).

EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

El material particulado puede causar irritación mecánica en los ojos, nariz, garganta, y pulmones. La inhalación de partículas puede producir fibrosis pulmonar, bronquitis crónica, enfisema y asma bronquial. En períodos de contacto cortos puede ocasionar asma y dermatitis.

EFECTOS AGUDOS:

OJOS: Puede ser irritante a los ojos.
INHALACION: Puede causar irritación del tracto respiratorio.
INGESTION: Puede causar trastornos gástricos, náuseas y vómitos si es ingerido.
PIEL: Puede ser irritante para la piel.

EFECTOS CRONICOS:

CARCINOGENICIDAD: IARC: N/R, OSHA: N/R, NTP: N/R.

VIAS DE INGRESO: Inhalación y contacto con piel y ojos.

ORGANOS AFECTADOS: Aparato respiratorio, pulmones, piel y ojos.

4. PRIMEROS AUXILIOS

GENERAL: Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta Hoja de Seguridad con ellas.

OJOS: Lavar inmediatamente los ojos con mucha agua manteniendo abiertos los párpados. Continuar lavando durante al menos 15 minutos. Conseguir atención médica si persiste cualquier malestar.

INHALACION: Llevar a la víctima al aire fresco. Si no respira aplicar respiración artificial. Conseguir atención médica si hay malestar.

INGESTION: Beber varios vasos de leche o agua. Si no se produce una rápida recuperación, busque atención médica. No hacer ingerir nada a una persona inconsciente.

PIEL: Quitar la ropa contaminada. Lavar la piel con jabón y agua. Conseguir atención médica si continúa cualquier malestar.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

PUNTO DE INFLAMACION (°C): N/A
CLASE DE INFLAMABILIDAD: Polvo combustible.

MEDIOS DE EXTINCION:

Dióxido de carbono (CO_2), químicos secos, espuma, atomización o fumigación de agua.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR INCENDIOS:

Ninguno en particular.

RIESGOS INUSUALES DE INCENDIO O EXPLOSION:

El polvo en altas concentraciones puede formar mezclas explosivas con el aire.

PRODUCTOS DE COMBUSTION PELIGROSOS:

Gases, vapores y humos irritantes. Oxidos de carbono (COx).

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

PRECAUCIONES PERSONALES PARA DERRAMES:

Los derrames de este producto son resbaladizos en condiciones de humedad. Llevar equipos de protección personal adecuados (identificados en la Sección 8).

METODOS DE LIMPIEZA DE DERRAME:

Evite la generación y dispersión del polvo. Dispóngalo en contenedores adecuados. Tapar los contenedores antes de moverlos. Enjuague el área con agua. Recicle y reempaque si es posible.

PRECAUCIONES AMBIENTALES:

No permita que el derrame ingrese a la red cloacal, aguas superficiales o subterráneas. Los desechos deben disponerse de acuerdo a las leyes locales, estatales y federales.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES DE MANIPULACION:

Evite la generación de polvo durante el manipuleo. Usar ropa protectora para exposición prolongada y/o altas concentraciones. Lavarse las manos a menudo, y cambiarse la ropa cada vez que sea necesario. Mantener el área ventilada. Es necesaria ventilación mecánica o de extracción. Debe haber una ducha de emergencia y un lavaojos en el lugar de trabajo.

PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:

Almacenar en áreas secas, bien ventiladas y a temperaturas moderadas. Mantener en el recipiente original cerrado. Almacenar lejos de incompatibles.

8. CONTROLES DE EXPOSICION/ PROTECCION PERSONAL

		OSHA PEL:		ACGIH TLV:		Res. 295/03:		
NOMBRE DE INGREDIENTE:	**N° CAS:**	**TWA:**	**STEL:**	**TWA:**	**STEL:**	**CMP:**	**CMP-CPT:**	**Unidades:**
Acrilato de sodio/polímero de acrilamida								(1)

COMENTARIOS INGREDIENTES:

Este producto esta clasificado como “partículas molestas” (nuisance particulates, polvo, niebla, aerosol).TLV: 3 mg/m^3 polvo resp; PEL: 5 mg/ m^3 polvo resp.

EQUIPO DE PROTECCION:

CONTROLES DE PROCESO:

Usar medios de control de ingeniería adecuados, tales como la ventilación de extracción y recintos para el proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

PROTECCION RESPIRATORIA:

Usar como mínimo un respirador desechable o reutilizable N95 de media máscara para partículas aprobado por NIOSH. En ambientes de trabajo que contienen neblina/ aerosol de aceite, usar como mínimo un respirador desechable o reutilizable P95 de media mascara para partículas aprobado por NIOSH.

PROTECCION DE LA PIEL:

Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel. Use guantes resistentes a químicos recomendados para contacto repetido o prolongado.

PROTECCION DE OJOS Y CARA:

Usar antiparras de seguridad protectoras contra polvos, si existe la posibilidad de que se expongan los ojos. Disponga siempre de ducha de emergencia y lavaojos en el lugar de trabajo.

CONSIDERACIONES GENERALES DE HIGIENE:

Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse diariamente la ropa de trabajo si hay cualquier posibilidad de contaminación. La ropa descartable debe desecharse, si esta contaminada con el producto. Lavarse la cara y las manos antes comer, beber o fumar.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

ASPECTO:	Polvo.
COLOR:	Blanco.
OLOR:	Tenue.
SOLUBILIDAD:	Dispersable.
PESO ESPECIFICO (g/ml):	1.25-1.40 a 20°C
DENSIDAD APARENTE:	657 kg/m^3
VALOR pH, Solución Diluída:	7.7 Concentración (%,M): 1%

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD:	Normalmente estable.
CONDICIONES A EVITAR:	Temperaturas altas.
POLIMERIZACION PELIGROSA:	No polimeriza.
DESCRIPCION DE POLIMERIZACION:	N/A
MATERIALES INCOMPATIBLES:	Agentes oxidantes fuertes.
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION PELIGROSOS:	Su combustión libera gases, vapores y humos irritantes. Oxidos de carbono (COx).

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

No hay información toxicológica adicional disponible para este producto.

12. INFORMACION ECOLOGICA

No hay datos ecológicos disponibles para este producto.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

CLASIFICACION DE RESIDUO:

Este producto no cumple con el criterio de residuo peligroso si es desechado en su estado original.
Según RCRA, es responsabilidad del usuario determinar al momento de la disposición si el producto cumple con el criterio de residuo peligroso de RCRA. Esto se debe a que el uso, transformaciones, mezclas, y procesos que se apliquen a este producto lo pueden convertir en residuo peligroso.

GENERAL/ LIMPIEZA:

Los contenedores vacíos retienen residuos. Todas las precauciones indicadas en la etiqueta deben ser observadas.

METODOS DE ELIMINACION:

Recuperar o reciclar, si es práctico. Si este producto se convierte en desecho, eliminarlo en un vertedero industrial autorizado. Asegurarse que los contenedores están vacíos según los criterios de RCRA antes de eliminarlos en un vertedero industrial autorizado.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

TRANSPORTE TERRESTRE: No regulado.
No. ONU: N/A

TRANSPORTE MARITIMO: No regulado
Clase IMDG: N/A

TRANSPORTE AEREO: No regulado
Clase ICAO/ IATA: N/A

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

1) Estado Regulatorio:

	USA				ARGENTINA			
NOMBRE:	**TSCA**	**CERCLA**	**SARA 302**	**SARA 313**	**Ley 24.051***	**Res. 195/97***	**Res. 415/02***	**Res. 295/03**
Acrilato de sodio/polímero de acrilamida	Si	No	No	No	No	No	No	No

NOTA: * Se aplica para el producto completo.

Clasificación de Residuo: No debe ser considerado residuo peligroso según criterios de RCRA y ley 24051.

2) SITUACION REGULATORIA: Este producto o sus componentes, si esta mezclado, está sujeto a las siguientes regulaciones. (No significa que estén representadas todas las regulaciones existentes):

a) Regulaciones Federales USA:

SECCION 313: Este producto NO CONTIENE un químico tóxico sujeto a los requisitos de reporte en la Sección 313 del Título III de la Enmienda Superfund y el Acto de Reautorización de 1986 y 40 CFR Parte 372.

Categorías SARA 311:

1: Efectos inmediatos para la salud (agudos).

Los componentes de este producto están inscritos en o exonerados de los siguientes registros: **TSCA (U.S.)**

b) Situación Regulatoria ARGENTINA:

1. Ley N° 24051, Decreto reglamentario 831/93 de Residuos Peligrosos.
2. Decreto 779/95, reglamentario de la Ley N° 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial, Anexo S, Reglamento general para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera
3. Resolución 195/97, Reglamento General para Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera, de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte de la Nación.
4. Resolución 415/02 de Superintendencia de Riesgos del Trabajo. de Sustancias y Agentes Cancerígenos
5. Resolución 295/03Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Anexo IV, Introducción a las Sustancias Químicas

16. OTRAS INFORMACIONES

NPCA HMIS INDICE DE RIESGO:
SALUD: *1 Riesgo leve. Efectos crónicos.
INFLAMABILIDAD: 1 Riesgo leve.
REACTIVIDAD: 0 Riesgo mínimo.
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL: E – Antiparras de seguridad, guantes, máscara para polvos.

NOTAS PARA EL USUARIO: N/A = No Aplicable; N/D = No Determinado; N/R = No Regulado.

FUENTES DE INFORMACION:

Límites de Exposición Aceptables de OSHA, 29 CFR 1910, Subparte Z, Sección 1910.1000, Contaminantes del Aire.
Valores de Límites Mínimos e índices de Exposición Biológica para Sustancias Químicas y Agentes Físicos de ACGIH (última edición).
Propiedades Peligrosas de Materiales Industriales de Sax, 9° edición, Lewis, R.J. Sr., (ed), VNR, Nueva York, Nueva York, (1997).
Información para este producto suministrada por él (los) vendedor(es) comercial(es).

REVISADO POR: Héctor Ades.
N°. DE REVISION: 2
ESTADO DE LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD: Aprobada.
FECHA: 16/02/05

CLAUSULA DE EXENCION DE RESPONSABILIDAD:

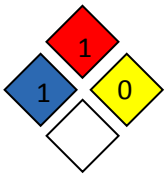
La Hoja MSDS es suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se hayan hecho esfuerzos para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos bajo sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y/o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario. No obstante, no se asume ninguna garantía, expresa o implícita, ni obligación de ninguna naturaleza con respecto a este producto o los datos incluidos en esta hoja.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
JCPDS PAC R

Última actualización: Agosto de 2015 – Depto. HSE – JCPDS

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA

NOMBRE DEL PRODUCTO : JCPDS PAC R
CLASIFICACION QUIMICA : Polímero o copolímero de acrilamida
APLICACIONES : Aditivo para fluido de perforación.
NUMEROS TELEFONICOS DE EMERGENCIA : 057(5818055)
PROVEEDOR : JC PORTAL DRILLING SUPPLIES SAC
Número Tel: (51) 01-2551210
Cel. 952049641
RPM # 0008761
AV CAMINO DEL INCA MZ. V LT. 7
URB. HUERTOS DE VILLA CHORRILLOS
TELEF. 5112551210



Índice de Salud HMIS:
Salud: 1 **Inflamabilidad:** 1 **Peligro Físico:** 0

Clave de Peligros de WHMIS: 4=Severo, 3=Grave, 2=Moderado, 1=Ligero, 0=Mínimo.

2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Componentes (Nombre Químico)	Concentración	
Polianionica celulosa	90 - 100	Ningún comentario.

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

PANORAMA GENERAL-EMERGENCIA:
CUIDADO! PUEDE CAUSAR IRRITACION MECANICA EN OJOS, PIEL Y TRACTO RESPIRATORIO.
¡Cuidado! Puede causar irritación mecánica de los ojos, la piel y las vías respiratorias. La inhalación de partículas por largos periodos puede causar daños a los pulmones.

EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD:
Este producto puede liberar amoníaco o aminas al ser calentado o expuesto a un alto pH. El amoníaco es un irritante grave para los ojos, la piel y el aparato respiratorio. El amoníaco tiene un olor muy fuerte y puede ser detectado a niveles tan bajos como 5 ppm. Muchas aminas también son irritantes para los ojos, la piel y el aparato respiratorio.

EFECTOS AGUDOS:
OJOS: Puede causar irritación mecánica, lagrimeo e inflamación.
INHALACION: Puede causar irritación en nariz y garganta y causar tos y respiración con silbido.
INGESTION: Puede causar trastornos gástricos, náuseas y vómitos si es ingerido.
PIEL: Puede causar irritación mecánica, salpullido o sensación de ardor.

Última actualización: Agosto de 2015 – Depto. HSE – JCPDS

EFECTOS CRONICOS:

La inhalación a largo plazo de material particulado puede causar irritación, inflamación y/o daños permanentes a los pulmones. Enfermedades como neumoconiosis ("dusty lung"), fibrosis pulmonar, bronquitis crónica, enfisema y asma bronquial pueden desarrollarse.

Principales Vías de Exposición	: Ojos. Dérmica - piel. Inhalación.
Efectos Órgano Afectado	: Ojos. Piel. Sistema respiratorio.

4. PRIMEROS AUXILIOS

GENERAL: Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta hoja MSDS con ellas.

INHALACIÓN: Mover la víctima al aire fresco inmediatamente. Proveer la respiración artificial si la respiración ha parado. Conseguir atención médica.

INGESTIÓN: Tomar un par de vasos de leche o agua. NO se debe inducir el vómito a menos que lo ordene un médico. Nunca se debe administrar nada por la boca a una persona inconsciente. Conseguir atención médica.

PIEL: Lavar la piel a fondo con jabón y agua. Quitar la ropa contaminada. Conseguir atención medica si continúa cualquier malestar.

OJOS: Lavar inmediatamente los ojos con mucha agua manteniendo abiertos los parpados. Continuar lavando durante al menos 15 minutos. Conseguir atención médica si persiste cualquier malestar.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Propiedades Inflamables

Temperatura de Inflamación F(C)	: NA
Limites Inflamables en Aire - Inferior (%)	: ND
Limites Inflamables en Aire - Superior (%)	: ND
Temperatura de Auto ignición F(C)	: ND
Clase inflamable	: NA

Otras Propiedades Inflamables: El material particulado puede acumular electricidad estática. Los polvos en concentraciones suficientes pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Medios de Extinción: Dióxido de carbono (CO2), químicos secos, espuma y atomización o fumigación de agua.

Protección Para Bomberos:

Procedimientos Especiales para la Lucha Contra el Fuego: No entrar en el área del incendio sin llevar el equipo de Protección personal apropiado, incluyendo un aparato autónomo de respiración aprobado por NIOSH/MSHA. Evacuar el área y combatir el incendio desde una distancia segura. Se puede usar agua pulverizada para enfriar los recipientes expuestos al incendio. Mantener el agua de escurrimiento fuera de las vías de desagüe y los cursos de agua.

Productos Peligrosos de la Combustión: Dióxidos de Carbono.

Última actualización: Agosto de 2015 – Depto. HSE – JCPDS

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

PRECAUCIONES PERSONALES PARA DERRAMES:
Llevar equipos de protección personal adecuados.

METODOS DE LIMPIEZA DE DERRAMES:
Evacuar el área de ser necesario. El producto mojado puede ser resbaladizo. Contenga el material derramado. Evite la generación de polvo. Barrer, absorber con aspiradoras o recoger con pala y colocar en un contenedor con cierre para su eliminación. No permita que el material derramado ingrese a las alcantarillas, el agua de lluvia o drenaje de aguas superficiales.

PRECAUCIONES AMBIENTALES:
No permita que el derrame ingrese a drenajes o cursos de agua. Los desechos deben disponerse de acuerdo a las leyes locales, estatales y federales.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES DE USO:
Usar el equipo de protección personal adecuado. Evitar el contacto con la piel y los ojos. Evite generar o respirar el polvo. El producto es resbaladizo cuando esta mojado. Usar solo en un sitio bien ventilado. Lávese luego de la manipulación.

PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:
Almacenar en un lugar seco y bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado. Almacenar lejos de productos incompatibles. Observar prácticas seguras de almacenamiento para la embandejación, el zunchado, el embalaje por contracción y/o el apilamiento.

8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

NOMBRE DE INGREDIENTE:	N° CAS:	% PESO:	ACGIH TLV:	OSHA PEL:	OTRO:	NOTAS:
Polyanionic cellulose	NA	90-100	NA	NA	NA	(1)

NOTA: (1) Control de material particulado ACGIH si no está especificado de otra manera (PNOS): 10 mg/m3 (Inhalable); 3 mg/m3 (Respirable) y según OSHA si no está regulado de otra manera (PNOR): 15 mg/m3 (Total); 5 mg/m3 (Respirable); Res. 295/03 (PENOF): 10 mg/m3 (Inhalable); 3 mg/m3 (Respirable).

EQUIPO DE PROTECCIÓN:

CONTROLES DE PROCESO:

Usar medios de control de ingeniería adecuados, tales como la ventilación de extracción y recintos del proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

PROTECCION RESPIRATORIA:
Use por lo menos una media máscara descartable N95 aprobada por NIOSH o un respirador para partículas reutilizable. En ambientes de trabajo que contienen niebla o aerosol, use por lo menos una media máscara descartable P95 aprobada por NIOSH o un respirador para partículas reutilizable.

PROTECCION DE LA PIEL:
Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel. Use guantes de seguridad quimiorresistentes de materiales tales como neopreno o nitrilo.

PROTECCION DE OJOS Y CARA:
Usar antiparras de seguridad protectoras contra polvos, si existe la posibilidad de que se expongan los ojos. Se recomienda que haya en el área de trabajo un lavaojos.

CONSIDERACIONES GENERALES DE HIGIENE:
Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse la ropa de trabajo diariamente si hay posibilidad de contaminación. La ropa descartable debe desecharse, si está contaminada con el producto.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Color	: Blanco a Amarillo Tenue
Olor	: Inodoro
Estado Físico	: Polvo
pH	:6.0 - 8.5 (1% solution)
Gravedad Especifica (H2O=1)	: 0.3 - 0.5
Solubilidad (Agua)	: Soluble
Temperatura de Inflamación F(C)	: NA
Point de Fusión F (C)	: ND
Punto de Ebullición F (C)	: ND
Presión de Vapor	: NA
Densidad de Vapor (Aire=1)	: NA
Índice de Evaporación	: NA
Umbral De Olor Mínimo	: ND

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Datos de Estabilidad	: Estable
Condiciones a Evitar	: Mantener alejado del calor, chispas y llamas.
Materiales Incompatibilidad	: Oxidantes.
Productos de la Descomposición	: Para productos de la combustión, ver la Sección 5.
Polimerización Peligrosa	: No ocurrirá polimerización.

11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA:

Ingrediente **:** Polyanionic cellulose
Datos Agudos **:** Oral LD50: 27000 mg/kg (rat); Dermal LD50: >2000 mg/kg (rabbit); LC50: >5800 mg/m3/4H (rat)

Última actualización: Agosto de 2015 – Depto. HSE – JCPDS

Resumen Toxicológico del Componente: Ratas que recibieron una alimentación que contenía 2,5, 5 y 10% de este componente por 3 meses manifestaron algunos efectos sobre los riñones. Se pensaba que los efectos estaban relacionados con el alto contenido de sodio en la alimentación. (Toxicol. Quím. Alimentación)

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Información Eco toxicológica: Componente de la eco toxicidad de datos se enumeran a continuación. Si no hay datos que figuran, ninguno se encuentra en el componente de revisión.

Datos de Ecotoxicidad del Producto:

Biodegradación	: ND
Bio-acumulacion	: ND
Coeficiente de Partición Octanol/Agua	: ND

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

CLASIFICACION DE RESIDUO:
Este producto no cumple con el criterio de desecho peligroso si es eliminado en la forma en que fue comprado. Según RCRA el usuario del producto es responsable de determinar, en el momento de la eliminación, si el producto cumple con los criterios RCRA para desechos peligrosos. Esto se debe a que el uso, transformación, mezcla o procesos del producto pueden hacer que los materiales resultantes sean peligrosos.

GENERAL/ LIMPIEZA:
Los recipientes vacíos contienen residuos. Todas las precauciones indicadas en la etiqueta deben ser observadas.

METODOS DE ELIMINACION:
Recuperar o reciclar, si es práctico. Si este producto se convierte en desecho, eliminarlo en un vertedero industrial autorizado. Asegurarse que los contenedores estén vacíos según los criterios de RCRA antes de eliminarlos en un vertedero industrial autorizado. Confirme el procedimiento de disposición con las autoridades locales. Recuperar o reciclar, si es práctico.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

DOT Nombre del Envío	: No reglamentado para transporte por DOT, TDG, IMDG,ICAO/IATA.
Canadá Nombre del Transport	: No reglamentado
UN PIN No	: No reglamentado
IMDG Nombre del Transporte	: No reglamentado
ICAO/IATA Nombre del Transporte	: No reglamentado

Última actualización: Agosto de 2015 – Depto. HSE – JCPDS

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Nota: Si no se enumera ningunos componentes, este producto no está conforme a las regulaciones referidas de SARA y de CERCLA y no se sabe para contener un producto químico enumerado del asunto 65 en un nivel que se espere que plantee un riesgo significativo bajo condiciones anticipadas del uso.

Inventarios Internacionales:

Australian AICS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Canada DSL	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
China Inventory	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
European Union EINECS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Japan METI ENCS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Korea TCCL ECL	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Philippine PICCS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
U.S. TSCA	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
U.S. TSCA	- No hay componentes conforme a requisitos de la notificación de la exportación de TSCA 12(b).

Reglamentos Canadienses:
Declaración de los Reglamentos sobre Productos Controlados: Este producto fue clasificado de acuerdo con los criterios de los CPR para definición de peligros y la MSDS contiene toda la información exigida por los CPR.
HMIS Clasificación: No es un producto controlado.

CLAUSULA DE EXENCION DE RESPONSABILIDAD

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad es la más correcta de que disponemos a la fecha de su publicación. La información suministrada está concebida solamente como una guía para la seguridad en el manejo, uso, procesado, almacenamiento, transporte, eliminación y descarga. Y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad. El fabricante, no realiza expresamente ninguna aseveración ni garantía, ni garantiza su precisión, fiabilidad o integridad, ni asume ninguna responsabilidad derivada de su uso. Es responsabilidad del usuario verificar la adecuación y prolijidad de la información para cada uso particular.

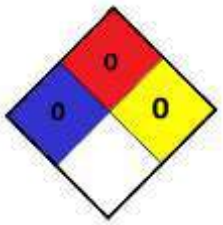
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
DRILLING PAPER

JC PORTAL
DRILLING SUPPLIES

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA

NOMBRE DEL PRODUCTO : DRILLING PAPER
CLASIFICACION QUIMICA : Papel rayado
APLICACIONES : Aditivo para fluido de perforación.
NUMEROS TELEFONICOS DE EMERGENCIA : 057(5818055) – 057 (3202741417)
PROVEEDOR : JC PORTAL DRILLING SUPPLIES
SAC



Número Tel: (51) 01-2551210
Cel. 952049641
RPM # 0008761
AV CAMINO DEL INCA MZ. V LT. 7
URB. HUERTOS DE VILLA CHORRILLOS
TELEF. 5112551210

Salud: 0 **Inflamabilidad:** 0 **Peligro Físico:** 0

2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

CAS #	Componentes (Nombre Químico)	Concentración
Partícula sin otra Clasificación (PNOC)	-	100%

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

INFORMACION GENERAL DE EMERGENCIAS: CUIDADO! PUEDE CAUSAR LA IRRITACION DE LOS OJOS, LA PIEL Y LAS VIAS RESPIRATORIAS. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Evitar la respiración de producto en el aire. Procurar una ventilación adecuada. Lavarse completamente después de manejar el producto. Resbaladizo cuando está húmedo.

POTENCIALES EFECTOS EN LA SALUD:

Inhalación : El producto pueden irritar las membranas mucosas de la nariz, garganta, bronquios y pulmones
Ingestión : Si es ingerido, este material puede causar trastornos gástricos, nauseas y vómitos.
Ojos : Este producto puede causar irritación leve transitoria, los síntomas incluyen lagrimeo y enrojecimiento.
Piel : Este producto puede causar irritación de piel leve, transitoria, en períodos cortos de exposición

EFECTOS CRONICOS

Ver la sección 11 – Información Toxicológica
Vía de Ingreso : Inhalación, contacto con la piel y/o los ojos.
Órganos señalados : sistema respiratorio, pulmones, piel y ojos.

4. PRIMEROS AUXILIOS

GENERAL: Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta hoja MSDS con ellas.

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

INHALACIÓN: Mover la víctima al aire fresco inmediatamente. Proveer la respiración artificial si la respiración ha parado. Conseguir atención médica.

INGESTIÓN: Tomar un par de vasos de leche o agua. NO se debe inducir el vómito a menos que lo ordene un médico. Nunca se debe administrar nada por la boca a una persona inconsciente. Conseguir atención médica.

PIEL: Lavar la piel a fondo con jabón y agua. Quitar la ropa contaminada. Conseguir atención medica si continúa cualquier malestar.

OJOS: Lavar inmediatamente los ojos con mucha agua manteniendo abiertos los parpados. Continuar lavando durante al menos 15 minutos. Conseguir atención médica si persiste cualquier malestar.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

TEMP. DE AUTO-IGNICIÓN (°C) : N/D

LÍMITE DE INFLAMABILIDAD inferior % : N/D

LÍMITE DE INFLAMABILIDAD superior % : N/D

MEDIDAS DE EXTINCIÓN: Este material no es combustible. Utilizar medios de extinción adecuados para contener el incendio de los materiales próximos.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR INCENDIOS: Ningún procedimiento específico de contra-incendios registrado.

RIESGOS INSOLITOS DE INCENDIO Y DE EXPLOSION: Ningún riesgo excepcional de incendio o de explosión Señalado.

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: No relevante

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

PRECAUCIONES PERSONALES: Llevar equipos de protección personal adecuados

MÉTODOS DE LIMPIEZA DE DERRAME: Contener en recipientes secos. Tapar y quitar los recipientes. Chorrear el área con agua. No contamine el drenaje o las vías acuáticas. Re empaquetar o reciclar, si es posible.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES DE USO:

Usar el equipo de protección personal adecuado. Evitar el contacto con la piel y los ojos. Evitar la respiración de vapores o neblinas. Utilizar solo un sitio bien ventilado. Lavarse minuciosamente después de manejar el producto.

PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:

Almacenar en un lugar seco y bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado. Almacenar lejos de productos incompatibles. Observar prácticas seguras de almacenamiento.

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

EQUIPO DE PROTECCIÓN:

CONDICIONES DE PROCESO:
Usar medios de control de ingeniería adecuados, tales como la ventilación de evacuación y recintos para el proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables**.**

VENTILACIÓN:
Suministrar ventilación natural o mecánica adecuada para evacuar el producto presente en el aire y mantener los niveles de exposición por debajo de los límites aplicables.

RESPIRADORES:
Usar como mínimo un respirador desechable o reutilizable N95 de media mascara para partículas Aprobado por NIOSH. En ambientes de trabajo que contienen neblina/aerosol de aceite, usar como mínimo un respirador desechable o reutilizable P95 de media mascara para partículas aprobado por NIOSH. Para las exposiciones que exceden 10 x PEL, usar un Respirador para Partículas N100 aprobado por NIOSH.

GUANTES PROTECTORES:
Usar guantes protectores apropiados si hay riesgo de contacto con la pie**l.**

PROTECCIÓN DEL OJO:
Usar lentes de seguridad, resistentes al polvo.

OTRA PROTECCIÓN:
Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel.

TRABAJO HIGIENICO DE RUTINA:
Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse diariamente la ropa de trabajo si hay cualquier posibilidad de contaminación.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

ASPECTO	**:** Polvillo - rasgado
COLOR	**:** gris claro
PERFUME/SABOR	**:** No oloroso o sin olor característico.
DESCRIPCIÓN DE SOLUBILIDAD	**:** No Soluble en agua.
PESO ESPECÍFICO	**:** 1.4 TEMPERATURA (°C): 20
DENSIDAD DE VAPOR (aire=1)	**:** N/A
PRESIÓN DE VAPOR	**:** N/A TEMPERATURA (°C):

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD **:** Normalmente estable.
CONDICIONES PARA EVITAR **:** N/D.
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA **:** No polimeriza.
MATERIAL INCOMPATIBLE **:** N/D.
MATERIALES PARA EVITAR **:** N/D
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: Para productos de la combustión, ver la Sección 5.

11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA:

No hay datos de toxicología disponibles para este producto.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Biodegradación : ND
Bio-acumulacion : ND
Coeficiente de Partición Octanol/Agua : ND

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

Recuperar y reclamar o recircular, si es práctico. Si este producto se convierte en desecho, eliminarlo en un vertedero industrial autorizado.
Tener en cuenta todos los reglamentos estatales y las regulaciones ambientales locales. Deséchese como un residuo industrial no peligroso. Puede ser confinado o incinerado, en cumplimiento con las normas locales

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

RQ – PRODUCTO **:** N/A
US DOT:
CLASSE DOT USA **:** No regulado.
TRANSPORTE CANADENSE:
CLASSE TDGR **:** No regulado.
TRANSPORTE MARINO:
CLASE IMDG **:** No regulado.
TRANSPORTE AEREO:
CLASE ICAO **:** No regulado.

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

Este producto no contiene componentes químicos.

CLAUSULA DE EXENCION DE RESPONSABILIDAD

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad es la más correcta de que disponemos a la fecha de su publicación. La información suministrada está concebida solamente como una guía para la seguridad en el manejo, uso, procesado, almacenamiento, transporte, eliminación y descarga. Y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad. El fabricante, no realiza expresamente ninguna aseveración ni garantía, ni garantiza su precisión, fiabilidad o integridad, ni asume ninguna responsabilidad derivada de su uso. Es responsabilidad del usuario verificar la adecuación y prolijidad de la información para cada uso particular.

Número de hoja de datos de seguridad PID676
Versión 9
Fecha de revisión 19/oct/2016
Fecha anterior 29/jul/2015

Ficha de datos de seguridad
POLYSWELL*

1. Identificación

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto POLYSWELL*

Código de producto PID676

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado Aditivo de fluido para perforación.

Usos desaconsejados Uso por los consumidores

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor
M-I L.L.C.
P.O. Box 42842
Houston, TX 77242
www.miswaco.com
Telephone: 1 281-561-1511

M-I SWACO, A Schlumberger Company
200 - 125, 9th Avenue SE
Calgary, Alberta T2G 0P6, Canada
Telephone: 1-780-962-8221

Dirección de correo electrónico sdsmi@slb.com

Preparada por
Cumplimiento de la normativa Global - Productos Químicos (GRC - Química)

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de urgencias (24 Hora) Australia +61 2801 44558, Asia pacífico +65 3158 1074, China +86 10 5100 3039, Europa+44 (0) 1235 239 670, Oriente Medio y África +44 (0) 1235 239 671, Nueva Zelandia +64 9929 1483, USA 001 281 561 1600

2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

GHS - Clasificación

Peligros para la salud No está clasificado

Peligros para el medio ambiente No está clasificado

Peligros físicos No está clasificado

2.2 Elementos de la etiqueta

Palabra de advertencia
Ninguno/a

Indicaciones de peligro
Este producto no está clasificado como peligroso por lo tanto, no tiene (H) indicaciones de peligro asignadas.

Consejos de prudencia
Este producto no está clasificado como peligroso por lo tanto, no tiene (P) consejos de prudencia asignadas.

Toxicidad aguda desconocida 0% De la mezcla se compone de ingrediente (s) de toxicidad desconocida.

3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

No es aplicable

3.2 Mezclas

Componente	No. CAS	% en peso
Acrylamide copolymer	Patentado	60 - 100

Comentarios
La identidad y / o porcentaje exacto (concentración) de composición ha sido retenidos como secreto comercial

4. Primeros auxilios

4.1 Primeros Auxilios

Inhalación Si es inhalado, retire del área al aire libre. Obtenga atención médica si se desarrolla irritación respiratoria o si la respiración se vuelve difícil.

Ingestión Enjuagarse la boca. No inducir el vómito sin asistencia médica. Nunca dar nada por boca a una persona inconsciente. Si se produce irritación, buscar asistencia médica.

Contacto con la piel Eliminar inmediatamente lavando con jabón y mucha agua desprendiéndose del calzado y de todas las ropas contaminadas. Consultar a un médico inmediatamente si se producen síntomas.

Contacto con los ojos Enjuagar rápidamente los ojos con mucha agua, manteniendo los párpados levantados. Retirar las lentillas. Seguir enjuagando durante por lo menos 15 minutos. Obtener atención médica si persiste cualquier irritación.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Consejo general La gravedad de los síntomas descritos varía según la concentración y la duración de la exposición. Si los efectos adversos se desarrollande la forma descrita, el herido debe ser trasladado a un hospital tan pronto como sea posible.

Síntomas principales

Inhalación	Por favor, consulte la Sección 11. Información toxicológica para obtener más información.
Ingestión	Por favor, consulte la Sección 11. Información toxicológica para obtener más información.
Contacto con la piel	Por favor, consulte la Sección 11. Información toxicológica para obtener más información.
Contacto con los ojos	Por favor, consulte la Sección 11. Información toxicológica para obtener más información.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Notas para el médico Tratar los síntomas

5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados
Neblina de Agua, Espuma de Alcohol, CO_2, Producto Químico Seco.

Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad
Ninguno conocido.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Peligros inusuales de fuego y explosión
Polvo suspendido puede propiciar peligro de explosión.

Productos de combustión peligrosos
Monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarburos sin quemar (humo), Óxidos de nitrógeno (NOx).

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios
Como en cualquier incendio, llevar un aparato de respiración autónomo y equipo de protección completo.

Procedimientos Especiales para la Lucha Contra el Fuego
Recipientes cerca del fuego se tienen que mover inmediatamente o enfriar con agua.

6. Medidas ante perdidas accidentales

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Uso del equipo personal de proteccion identificado en la Sección 8. Keep unnecessary personnel away. Prevenir más fugas o vertidos si se puede hacer de forma segura.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Como las normas locales pueden variar, todos los residuos deben eliminarse / reciclado / reclamado de conformidad con las leyes federales, estatales y de control ambiental local.

Derrames significativos al ambiente pueden perturbar el balance químico natural del suelo y fuentes naturales de agua.

Controles de exposición medioambiental
Evitar su liberación al medio ambiente. Debe avisarse a las autoridades locales si no se pueden contener vertidos importantes.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Métodos de contención
Cubrir los derrames de polvo con una lámina de plástico o una lona para minimizar su expansión y mantener el polvo seco.

Métodos de limpieza
Barrer y recoger en contenedores apropiados para su eliminación. Evitar la formación de polvo. Evítese la acumulación de cargas electroestáticas.

6.4 Referencia a otras secciones

Para más información, ver la sección 13.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Manipulación
Manipular respetando las buenas prácticas de higiene industrial y seguridad. Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evitar la formación de polvo.

Medidas de higiene
Utilice buenas prácticas de trabajo e higiene personal para evitar la exposición. No comer, beber ni fumar durante su utilización.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Medidas técnicas/Precauciones Asegurar una ventilación adecuada. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos lugares en los que se forma polvo. Mantener concentraciones en el aire por debajo de los límites de exposición.

Almacenamiento Mantener alejado de llamas desnudas, superficies calientes y fuentes de ignición Mantener los contenedores perfectamente cerrados en un lugar fresco, seco y bien ventilado

8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Límites de exposición

(1) Control como material particulado no especificado de otra manera por ACGIH (PNOS): 10 mg/m³ (Inhalable); 3 mg/m³ (Respirable), y como material particulado no reglamentado de otra manera por OSHA (PNOR): 15 mg/m³ (Total); 5 mg/m³ (Respirable).

Componente	ACGIH TLV	OSHA PEL
Acrylamide copolymer	No se ha determinado	No se ha determinado

8.2 Controles de la exposición

Todo el equipo de protección personal químico (PPE) se debe seleccionar basado en los riesgos químicos actuales y el riesgo de exposición a esos peligros. Las recomendaciones de PPE siguientes, se basan en nuestra evaluación de lospeligros químicos asociados con este producto. El riesgo de exposición y necesidad de protección respiratoria variará deun lugar de trabajo a otro y debería ser evaluada por el usuario.

Disposiciones de ingenieria
Asegurar una ventilación adecuada.

Equipos de protección personal

Protección de los ojos Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro.

Protección de las manos Usar guantes quimiorresistentes fabricados con materiales tales como nitrilo o neopreno.

Protección respiratoria Todo equipo de protección respiratoria debería ser usado de acuerdo a un amplio programa de protección respiratoria que cumpla con los requerimientos 29 CFR 1910.134 (U.S. OSHA Respiratory Protection Standard) o requerimientos locales equivalentes.

Si esta expuesto a niebla o aerosol de este producto use como mínimo una NIOSH-media

	máscara descartable aprobada N95 o un respirador para partículas que sea reusable. En medios que contengan niebla o vapores de aceite o petróleo use como mínimo máscara o respirador reusable aprobado según NIOSH P95. Si está expuesto a vapores de este producto use un respirador con cartucho de vapor orgánico, aprobado según NIOSH/MSHA.
Protección de la piel y el cuerpo	Úsese indumentaria protectora adecuada, Debería haber lavaojos y duchas de emergencia en el sitio de trabajo.
Medidas de higiene	Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar, Quitar y lavar la ropa contaminada antes de reutilizar.

9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Sólido
Aspecto	Polvo(s)
Color	Blanco
Olor	Suave
Umbral olfativo	No es aplicable

Propiedad	**Valores**	**Comentarios**
pH	Not applicable	
pH @ dilución	No information available	
Punto de fusión/congelación		
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Punto de inflamación	No es aplicable	PMCC
Índice de Evaporación	No hay información disponible	
Inflamabilidad (sólido, gas)	No es aplicable	
Límites de Inflamabilidad en el Aire		
Límite superior de inflamabilidad	No hay información disponible	
Límite inferior de inflamabilidad	No hay información disponible	
Presión de vapor	0 mmHg	
Densidad de vapor	No es aplicable	
Densidad relativa	0.8 - 1.0	
Densidad aparente	No hay información disponible	
Solubilidad en el agua	Se hincha al hacer contacto con agua.	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Temperatura de autoignición	No hay información disponible	
Temperatura de descomposición	No hay información disponible	
Viscosidad cinemática	No hay información disponible	
Viscosidad dinámica	No hay información disponible	
Log Pow	No hay información disponible	

Propiedades explosivas	Polvo suspendido puede propiciar peligro de explosión
Propiedades comburentes	Ninguno conocido

9.2 Otra información

Punto de fluidez	No hay información disponible
Peso molecular	No hay información disponible
Contenido (%) COV (compuestos orgánicos volátiles)	Ninguno/a
Densidad	No hay información disponible

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

No hay datos disponibles.

10.2 Estabilidad química

Estable a temperaturas normales y para el uso recomendado.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Polimerización peligrosa
No se produce ninguna polimerización peligrosa.

10.4 Condiciones que deben evitarse

Evitar la formación de polvo. Calor, llamas y chispas.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Al calentarse a temperaturas altas o al quemarse, se liberan óxidos de carbono y vapores nocivos de químicos orgánicos. Óxidos de nitrógeno (NOx).

11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

Inhalación La inhalación del polvo puede provocar dificultad para respirar, opresión en el pecho, dolor de garganta y tos.

Contacto con los ojos El polvo puede causar irritación mecánica.

Contacto con la piel La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

Ingestión Irritante, puede causar dolor o molestia en la boca, la garganta y el estómago.

Datos de toxicología para los componentes

Componente	DL50 Oral	LD50 Dermal	LC50 Inhalación
Acrylamide copolymer	No hay datos disponibles	No hay datos disponibles	No hay datos disponibles

Componente	IARC Group 1 or 2	ACGIH - Carcinogens	OSHA listed carcinogens	NTP
Acrylamide copolymer	No hay datos disponibles	No hay datos disponibles	No hay datos disponibles	No hay datos disponibles

Sensibilización No está clasificado.

Efectos mutagénicos No hay evidencia de propiedades mutagénicas.

Carcinogenicidad No hay evidencia de propiedades carcinogénicas.

Toxicidad para la reproducción No hay evidencia de toxicidad para la reproducción.

Toxicidad para el desarrollo No se tiene información de que pueda causar defectos de nacimiento o que tenga efectos nocivos en un feto en desarrollo.

Rutas de exposición Inhalación. Contacto con la piel. Contacto con los ojos.

Las vías de entrada	Inhalación.
Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)	No está clasificado
Toxicidad específica en determinados órganos (exposición repetida)	No está clasificado.
Peligro por aspiración	No es aplicable.

12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

Toxicidad para las algas
No hay datos sobre el nivel de producto disponibles. Ver información de los componentes a continuación.

Toxicidad para los peces
No hay datos sobre el nivel de producto disponibles. Ver información de los componentes a continuación.

Toxicidad con dafnias y otros invertebrados acuáticos
No hay datos sobre el nivel de producto disponibles. Ver información de los componentes a continuación.

Componente	Toxicidad para los peces	Toxicidad para las algas	Toxicidad con dafnias y otros invertebrados acuáticos
Acrylamide copolymer	No hay información disponible	No hay información disponible	No hay información disponible

12.2 Persistencia y degradabilidad

No hay datos sobre el nivel de producto disponibles.

12.3 Potencial de bioacumulación

No hay datos disponibles.

12.4 Movilidad en el suelo

No hay información disponible.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Este preparado no contiene ninguna sustancia considerada persistente, bioacumulable y tóxica (PBT)
Este preparado no contiene ninguna sustancia considerada muy persistente y muy bioacumulable (mPmB)

12.6 Otros efectos adversos.

Ninguno conocido.

13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Método de Eliminación de Residuos:	Disposición debe hacerse de acuerdo a los reglamentos locales, estatales y federales.

Embalaje contaminado	Eliminar los recipientes vacíos para la reutilización local, la recuperación o para la eliminación de los residuos.

14. Información sobre el transporte

14.1 Número ONU

UN No. (DOT)	No regulado
UN No. (TDG)	No regulado
UN/ID No. (ADR/RID/ADN/ADG)	No regulado
Nº ONU/ID (IMDG)	No regulado
Nº ONU/ID (ICAO)	No regulado

14.2 Nombre de envío apropiado

El producto no está comprendido por las reglas internacionales sobre el transporte de mercancías peligrosas

14.3 Clase de riesgo (es)

DOT Clase de peligro	No regulado
TDG Clase de peligro	No regulado
ADR/RID/ADN Clase de Peligro	No regulado
IMDG Clase de peligro	No regulado
ICAO Clase de peligro/división	No regulado

14.4 Grupo de empaquetado

DOT Grupo de clasificación	No regulado
TDG Packing group	No regulado
ADR/RID/ADN Grupo de clasificación	No regulado
IMDG Grupo de clasificación	No regulado
ICAO Grupo de clasificación	No regulado

14.5 Peligro medioambiental

Contaminante marino	N.°

14.6 Precauciones especiales

No es aplicable

15. Información reglamentaria

Inventarios Internacionales

Estados Unidos (TSCA)	Cumple
Canadá (DSL)	Cumple.
Unión Europea - EINECS y ELINCS	Cumple
Filipinas (PICCS)	No cumple
Japón (ENCS)	Cumple
China (IECSC)	Cumple
Australia (AICS)	Cumple
Corea (KECL)	No cumple
Nueva Zelanda (NZIoC)	Cumple

-

Categorías de riesgos SARA 311/312
No constituye un peligro bajo SARA 311/312.

Componente	SARA 302 / TPQs	SARA 313	CERCLA RQ
Acrylamide copolymer	N/A	N/A	N/A

Comentarios sobre los Estados:
Proposición 65: Este producto no contiene productos químicos que son considerados por la Ley Ejecutiva de 1986 de California para la Seguridad del Agua Potable y los Tóxicos (California Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986) como sustancias que causan cáncer y/o toxicidad reproductiva.

16. Otra información

Fecha anterior	29/jul/2015
Fecha de revisión	19/oct/2016
Versión	9
Lo Siguiente ha Sido Revisado Sesde (desde) la Ultima Publicación de este MSDS	1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/EMPRESA 3. Composición/información sobre los componentes 5. Medidas de lucha contra incendios 6. Medidas en caso de vertido accidental 7. Manipulación y almacenamiento 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD 11. Información toxicológica 15. Información reglamentaria

Clasificacion HMIS

Salud	0
Inflamabilidad	0
Peligro físico	0
PPE	B

NA - No Aplicable, ND - No Sabido o No Disponible .

*A mark of M-I L.L.C., a Schlumberger Company

Descargo de responsabilidad
La información aquí contenida se considera de buena fe como confiable de la fecha de emisión y se basa en el mediciones, pruebas o datos derivados del estudio del propio proveedor o prestados por otros. En la prestación de este SDS información, el proveedor no hace ninguna garantía expresa o implícita en cuanto a la información o de los productos; comerciabilidad o idoneidad de propósito; cualquier garantía expresa o implícita; o no infracción de derechos de propiedad intelectual; y el proveedor no asume ninguna responsabilidad alguna por los daños directos, especiales o consecuentes, resultados obtenidos, o las actividades de los demás. al máxima medida permitida por la ley, las obligaciones de garantía del proveedor y los recursos únicos de los compradores son tal como se indica en separado acuerdo entre las partes.

Nombre Comercial: F-KLAY

1. Identificación del producto químico y de la compañía

Nombre comercial: F-KLAY
Uso del producto: Inhibidor de arcillas.
Suministrado por: CORE TECH S.A.
Calle Quilla 140, Urbanización San Juan Bautista de Villa - Chorrillos, Lima-Perú
Teléfono: + 51 1 255-5701
Web: www.coretech.com.pe
Mail: gdf.support@coretech.com.pe
Teléfono de emergencia: + 51 1 255-5701

2. Identificación de peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o mezcla:
GHS – Clasificación.

Riesgos para la Salud:
No está clasificado.

Riesgos Medioambientales:
No está clasificado.

Riesgos físicos:
No está clasificado.

2.2 Elementos de la etiqueta:

Advertencia impresa:
Ninguno/a.

Indicaciones de peligro:
Este producto no está clasificado como peligroso por lo tanto, no tiene (H) indicaciones de peligro asignadas.

Avisos de precaución:
Este producto no está clasificado como peligroso por lo tanto, no tiene (P) consejos de prudencia asignadas.

Toxicidad aguda desconocida:
0% De la mezcla se compone de ingrediente(s) de toxicidad desconocida.

Nombre Comercial: F-KLAY

Índice de Salud HMIS:

Salud:	1	Inflamabilidad	1	Reactividad:	0	EPP:	B

Rombo NFPA: Salud: 1 Inflamabilidad: 1 Peligro Físico: 0 Riesgo Especial: Ninguno	

3. Composición / información sobre los componentes

3.1 Mezclas, de acuerdo a la regulación NOM 018 STPS 2015:

No contiene ingredientes clasificados o con límites de exposición ocupacional, por encima de los niveles de divulgación.

Ingrediente	% Peso	Comentarios
Mezcla Patentada	75-100	Ningún comentario

Comentarios: La identidad y / o porcentaje exacto (concentración) de composición ha sido retenidos como secreto comercial.

4. Medidas de primeros auxilios

4.1 Primeros auxilios:

Contacto ocular:

- Lavar rápidamente los ojos con abundante agua.
- Enjuagar por lo menos durante 15 minutos.
- Si la irritación continúa, obtener atención médica.
- La remoción de los lentes de contacto después de sufrir una herida ocular debe hacerla personal competente únicamente.

Contacto con la piel:

- Lavar exhaustivamente las áreas afectadas con agua y jabón.
- Sacar la ropa contaminada y lavarla antes de volver a usarla.

Nombre Comercial: F-KLAY

- Obtener atención medica si se sigue teniendo molestias.

Inhalación:

- Trasladar a la persona afectada a un área ventilada.
- Estimular al paciente a soplarse la nariz, para asegurar el libre pasaje de la respiración.
- Administrar la respiración artificial si la victima deja de respirar.
- Si la irritación y malestar persisten obtener atención médica.

Ingestión:

- Si es ingerido, NO inducir el vómito.
- Si ocurre el vómito, reclinar al paciente hacia delante o colocar sobre lado izquierdo (posición cabeza abajo, si es posible) para mantener las vías aéreas abiertas y evitar la aspiración.
- Observar al paciente cuidadosamente.
- Nunca suministrar líquido a una persona que muestre signos de adormecimiento o con disminución de la conciencia.
- Suministrar agua para enjuagar la boca, luego suministrar líquido lentamente y en cantidad que el accidentado pueda beber confortablemente.
- Proveer atención médica si el malestar persiste.

Nota General: Las personas que solicitan atención médica deberían llevar consigo una copia de este MSDS.

5. Medidas contra incendios

5.1 Medios de extinción pequeños:
Use polvo químico seco, espuma de alcohol, CO_2.

Incendio grande:
Use agua pulverizada, niebla o espuma. NO use chorro de agua.

5.2 Procedimientos especiales para lucha contra el fuego:
No entrar en el área del incendio sin llevar el equipo de protección personal apropiado, incluyendo un aparato autónomo de respiración aprobado por NIOSH/MSHA. Evacuar el área y combatir el incendio desde una distancia segura. Se puede usar agua pulverizada para enfriar los recipientes expuestos al incendio.

Nombre Comercial: F-KLAY

6. Medidas ante pérdidas accidentales

6.1 Precauciones personales:
Uso de equipo de protección personal especificado en la sección 8.

6.2 Procedimientos cuando se da un derrame:
Evacuar el área del derrame con la excepción del equipo de respuesta al derrame. El producto puede crear un riesgo de resbalón. Contener el material derramado. Absorber con aspiradoras y colocar en un contenedor con cierre para su eliminación.

6.3 Precauciones medioambientales:
Los desechos deben ser eliminados de acuerdo con las leyes federales, estatales y locales.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Precauciones para un manejo seguro:
No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad. Manejar de acuerdo con una buena práctica industrial de higiene y seguridad. Evítese el contacto con la piel y los ojos. No respirar vapores o niebla de pulverización. El amoníaco o aminas podrá ser liberado cuando este componente se calienta o se expone a pH alto.

7.2 Almacenamiento:
Mantener los contenedores cerrados firmemente y en un lugar seco, frío y bien ventilado.

Medidas técnicas / precauciones
Asegúrese una ventilación apropiada.

8. Controles de exposición / protección personal

8.1 Ingrediente:
Mezcla Patentada.

8.2 Controles industriales:
Usar controles de ingeniería apropiados, tales como la ventilación aspirante y dispositivos de cerramiento del área de proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

Nombre Comercial: F-KLAY

8.3 Equipo de protección personal:

Todo el equipo de protección personal químico (EPP) se debe seleccionar basado en los riesgos químicos actuales y el riego de exposición a esos peligros. Las recomendaciones de EPP siguientes, se basan en nuestra evaluación de los peligros químicos asociados con este producto. El riesgo de exposición y necesidad de protección respiratoria variará de un lugar de trabajo a otro y debería ser evaluada por el usuario.

Protección de los ojos/cara:
Anteojos de seguridad resistentes al polvo.

Protección de la piel:
No normalmente necesario, si se requiere para minimizar la irritación: ponerse ropa apropiada para evitar el contacto repetido o prolongado con la piel. Usar guantes quimiorresistentes fabricados con materiales tales como: Nitrilo, Neopreno.

Protección respiratoria:
Todo equipo de protección respiratoria debería ser usado de acuerdo a un amplio programa de protección respiratoria que cumpla con los requerimientos 29 CFR 1910.134 (U.S. OSHA Respirator y Protection Standard) o requerimientos locales equivalentes.

Consideraciones de higiene general:
Las ropas de trabajo se deben lavar por separado al final de cada día del trabajo. La ropa desechable debe ser desechada con si está contaminada con el producto.

9. Propiedades físicas y químicas

Color:	Amarillo pálido.
Olor:	Pescado.
Estado físico:	Liquido.
pH:	5.5 a 7.0
Gravedad específica:	1.1
Solubilidad en agua:	Soluble.
Punto de fusión:	ND
Punto de ebullición:	ND
Presión de vapor:	NA
Punto de inflamabilidad:	> 100° C
Densidad del vapor:	NA
Índice de evaporación:	NA
Coeficiente de partición:	ND
Umbral de olor mínimo:	NA

Nombre Comercial: F-KLAY

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad:
No ocurrirá Polimerización peligrosa.

10.2 Estabilidad química:
Estable bajo circunstancias normales.

10.3 Posibles reacciones peligrosas:
Datos no disponibles.

10.4 Condiciones para evitar:
Datos no disponibles.

10.5 Materiales incompatibles:
Agentes oxidantes y ácidos fuertes.

10.6 Productos de composición peligrosa:
Óxidos carbónicos.

11. Información toxicológica

Ingrediente	# CAS	LD50 Oral	LD 50 Dermal	LC 50 Inhalación
Mezcla	NA	5450 ppm(Rat)	4000 ppm(Rat)	5.2 ppm hr /4h(Rat)

12. Información ecológica

12.1 Información ecotoxicológica:
No disponible mayor información.

12.2 Persistencia y degradabilidad:
Rápidamente Biodegradable.

12.3 Potencial bioacumulativo:
No se bioacumula.

12.4 Movilidad en tierra:
No existe ninguna información disponible.

12.5 Resultados de evaluación de PBT y vPvB:
Este preparado no contiene ninguna sustancia considerada persistente, bioacumuladora ni tóxica (PBT por sus siglas en inglés).

Nombre Comercial: F-KLAY

12.6 Otros efectos adversos:
Ninguno.

13. Consideraciones sobre la eliminación de residuos

13.1 Clasificación de residuos:
N/D.

13.2 Gestión de desechos:
De acuerdo a la ley de conservación y recuperación de recursos (RCRA) de la agencia de protección del medioambiente (EPA) de EE.UU, el usuario del producto es responsable de determinar en el momento de desechar el producto si este reúne los criterios de RCRA para desechos peligrosos. Esto se debe a que los usos del producto, las transformaciones, las mezclas pueden hacer que los materiales resultantes sean peligrosos, los recipientes vacíos contienen residuos, todas las precauciones indicadas en la etiqueta deben ser observadas.

13.3 Método de eliminación de residuos:
Recuperar y reutilizar o reciclar, si es posible, si este producto llega a convertirse en desecho, elimínalo en un vertedero industrial autorizado, asegurarse que los recipientes están vacíos de acuerdo con los criterios de la ley RCRA, antes de eliminarlos en un vertedero industrial autorizado.

14. Información sobre el transporte

14.1 Transporte terrestre:
No regulado para transporte de mercaderías peligrosas.

14.2 Transporte aéreo (ICAO-IATA/DG):
No regulado para transporte de mercaderías peligrosas.

14.3 Transporte marítimo:
No regulado para transporte de mercaderías peligrosas.

Nombre Comercial: F-KLAY

15. Información sobre la reglamentación vigente

Información general sobre reglamentación.
Los datos reglamentarios en la Sección 15 no pretenden ser exhaustivos, solo están representados los reglamentos seleccionados.

Ley de control de sustancias toxicas.
Todos los componentes de este material están listados o están exentos de la inclusión en el inventario de TSCA.

Clasificación HMIS:
No regulado.

Peligros de nivel II de EPA:
Incendio: No
Liberación repentina de presión: No
Reactivo: No inmediato.

EPCRA 311/312 químicos y RQ:
Según nuestro leal saber y entender, no existen
productos químicos a niveles que requieran informes bajo este estatuto.

EPCRA 302 extremadamente peligroso:
Según nuestro leal saber y entender, no existen productos químicos a niveles que requieran informes bajo este estatuto.

EPCRA 313 sustancias químicas tóxicas:
Según nuestro conocimiento, no existen productos químicos a niveles que requieran información según este estatuto.

Proposición 65 - carcinógenos (> 0.0%):
A nuestro leal saber y entender, no existen productos químicos en niveles que requieran informes bajo este estatuto.

Proposición 65 - toxinas para el desarrollo (> 0.0%):
A nuestro leal saber y entender, no existen productos químicos en niveles que requieran informes bajo este estatuto.

Proposición 65 - reprox toxinas femeninas (> 0.0%):
Hasta donde tenemos conocimiento, no existen productos químicos a niveles que requieran informes bajo este estatuto.

Proposición 65 - reproletoxinas masculinas (> 0.0%):
A nuestro leal saber y entender, no existen productos químicos a niveles que requieran informes bajo este estatuto.

Nombre Comercial: F-KLAY

New Jersey RTK substances (> 1%):
Hasta donde tenemos conocimiento, no existen productos químicos en niveles que requieran informes bajo este estatuto.

Pennsylvania RTK substances (> 1%):
Hasta donde tenemos conocimiento, no existen productos químicos en niveles que requieran informes bajo este estatuto.

16. Otras informaciones

Otros datos:
La Hoja de Seguridad MSDS es una herramienta de la comunicación del peligro y se debe utilizar para asistir en la evaluación de riesgo. Muchos factores determinan si los peligros divulgados son riesgos en el lugar de trabajo u otras localidades. Los riesgos se pueden determinar por referencia a los escenarios de las exposiciones. La escala del uso, de la frecuencia del uso y de los controles actuales o disponibles de la ingeniería debe ser considerada.

Rectificación:
Esta MSDS se suministra independientemente de la venta del producto, aunque se haya hecho todo lo posible para describir este producto de manera precisa, parte de los datos fueron obtenidos de fuentes que obran fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna afirmación en cuanto a la confiabilidad o el carácter completo de esa información, por lo tanto el usuario puede confiar en la misma por su propia cuenta y riesgo. No hemos hecho ningún esfuerzo por censurar u ocultar los aspectos perjudiciales de este producto, debido a que no podemos prever ni controlar las condiciones en las cuales esta información y este producto serán utilizados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido, serán adecuadas para todos los individuos y/o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables respecto al uso y a la eliminación de este producto. Se asumirá información adicional para ayudar al usuario, a petición de este, sin embargo, mediante la presente no se emite ninguna garantía, ya sea expresa o implícita, ni se asume ninguna responsabilidad de ningún tipo de relación con este producto o la información contenida en la presente.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
CONTROLADOR pH y Ca+

JC PORTAL DRILLING SUPPLIES

Última actualización: Noviembre de 2014 – Depto. HSE – JCPDS

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA

NOMBRE DEL PRODUCTO	**:** CONTROLADOR pH + Ca
CLASIFICACION QUIMICA	: Mezcla de alcalinizantes
APLICACIONES	: Aditivo de fluido para perforación.
NUMEROS TELEFONICOS DE EMERGENCIA	: 057(5818055)
PROVEEDOR	: JC PORTAL DRILLING SUPPLIES SAC Número Tel: (51) 01-2551210 Cel. 952049641 RPM # 0008761 AV CAMINO DEL INCA MZ. V LT. 7 URB. HUERTOS DE VILLA CHORRILLOS TELEF. 5112551210

Índice de Salud HMIS:
Salud: 2 **Inflamabilidad:** 0 **Peligro Físico:** 0

Clave de Peligros de WHMIS: 4=Severo, 3=Grave, 2=Moderado, 1=Ligero, 0=Mínimo.

2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Componentes (Nombre Químico)	Concentración	
Carbonato de Sodio	40 - 60 %	Ningún comentario.
Hidróxido de Calcio	60 – 40%	Ningún Comentario.

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

PANORAMA GENERAL-EMERGENCIA:
¡ADVERTENCIA! CAUSA LA IRRITACION DE LOS OJOS, LA PIEL Y LAS VIAS RESPIRATORIAS. Evitar el contacto con los ojos y la piel. Evitar la respiración de producto en el aire. No ingerir el producto. Lavarse completamente después de manejar el producto.

Este producto es un/una blanco polvo. Puede formar mezclas explosivas de polvo-aire. Resbaladizo cuando está húmedo.

No se conoce ningún peligro inmediato importante para el personal de respuesta de emergencia.

EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD: Las partículas pueden causar la irritación mecánica de los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones. La inhalación de partículas puede causar la fibrosis pulmonar, bronquitis crónica, enfisema y asma bronquial. La dermatitis y el asma pueden resultar de cortos periodos de contacto.

EFECTOS AGUDOS:

OJOS	: Puede causar irritación mecánica, lagrimeo e inflamación.
INHALACION	: Puede causar irritación en nariz y garganta y causar tos y respiración con silbido.
INGESTION	: Puede causar trastornos gástricos, náuseas y vómitos si es ingerido.
PIEL	: Puede causar irritación mecánica, salpullido o sensación de ardor.

Última actualización: Noviembre de 2014 – Depto. HSE – JCPDS

EFECTOS CRONICOS:

Carcinogenicidad: IARC No Enumerado. OSHA No Reglamentado. NTP Enumerado.
Principales Vías de Exposición : Ojos. Dérmica - piel. Inhalación.
Efectos Órgano Afectado : Ojos. Piel. Sistema respiratorio.

4. PRIMEROS AUXILIOS

GENERAL: Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta hoja MSDS con ellas.

INHALACIÓN: Mover la víctima al aire fresco inmediatamente. Proveer la respiración artificial si la respiración ha parado. Conseguir atención médica.

INGESTIÓN: Tomar un par de vasos de leche o agua. NO se debe inducir el vómito a menos que lo ordene un médico. Nunca se debe administrar nada por la boca a una persona inconsciente. Conseguir atención médica.

PIEL: Lavar la piel a fondo con jabón y agua. Quitar la ropa contaminada. Conseguir atención medica si continúa cualquier malestar.

OJOS: Lavar inmediatamente los ojos con mucha agua manteniendo abiertos los parpados. Continuar lavando durante al menos 15 minutos. Conseguir atención médica si persiste cualquier malestar.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

TEMP. DE AUTO-IGNICIÓN (°C)	**:** N/D
LÍMITE DE INFLAMABILIDAD inferior %	**:** N/D
LÍMITE DE INFLAMABILIDAD superior %	**:** N/D
MEDIDAS DE EXTINCIÓN	**:** Dióxido de carbono (CO_2). Químicos secos. Espuma. atomización, vaporización o fumigación de agua.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR INCENDIOS: Ningún procedimiento específico de contra-incendios registrado.

RIESGOS INSOLITOS DE INCENDIO Y DE EXPLOSION: Polvo en concentración alta puede formar mezcla explosiva con el aire.

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: Gases/vapores/humos irritantes. Óxidos de Carbono.

Otras Propiedades Inflamables: El material particulado puede acumular electricidad estática. Los polvos en concentraciones suficientes pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Procedimientos Especiales para la Lucha Contra el Fuego: No entrar en el área del incendio sin llevar el equipo de Protección personal apropiado, incluyendo un aparato autónomo de respiración aprobado por NIOSH/MSHA. Evacuar el área y combatir el incendio desde una distancia segura. Se puede usar agua pulverizada para enfriar los recipientes expuestos al incendio. Mantener el agua de escurrimiento fuera de las vías de desagüe y los cursos de agua.

Última actualización: Noviembre de 2014 – Depto. HSE – JCPDS

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

PRECAUCIONES PERSONALES PARA DERRAMES:
Llevar equipos de protección personal adecuados.

METODOS DE LIMPIEZA DE DERRAMES:
Evacuar el área de ser necesario. El producto mojado puede ser resbaladizo. Contenga el material derramado. Evite la generación de polvo. Barrer, absorber con aspiradoras o recoger con pala y colocar en un contenedor con cierre para su eliminación.

PRECAUCIONES AMBIENTALES:
No permita que el material derramado ingrese a las alcantarillas, el agua de lluvia o drenaje de aguas superficiales. Los desechos deben disponerse de acuerdo a las leyes locales, estatales y federales.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES DE USO:
Usar el equipo de protección personal adecuado. Evitar el contacto con la piel y los ojos. Evite generar o respirar el polvo. El producto es resbaladizo cuando esta mojado. Usar solo en un sitio bien ventilado. Lávese luego de la manipulación.

PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:
Almacenar en un lugar seco y bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado. Almacenar lejos de productos incompatibles. Observar prácticas seguras de almacenamiento para la embandejación, el zunchado, el embalaje por contracción y/o el apilamiento.

8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

NOMBRE DE INGREDIENTE:	N° CAS:	OSHA PEL TWA:	ACGIH TLV: TWA:	UNIDADES
Carbonato de Sodio	497-19-8	5	3	mg/m3resp.dust
Hidróxido de Calcio	1305-62-0	15	5	mg/m3 total dust

EQUIPO DE PROTECCIÓN:

CONTROLES DE PROCESO:
Usar medios de control de ingeniería adecuados, tales como la ventilación de extracción y recintos del proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

Última actualización: Noviembre de 2014 – Depto. HSE – JCPDS

PROTECCION RESPIRATORIA:
Use por lo menos una media máscara descartable N95 aprobada por NIOSH o un respirador para partículas reutilizable. En ambientes de trabajo que contienen niebla o aerosol, use por lo menos una media máscara descartable P95 aprobada por NIOSH o un respirador para partículas reutilizable.

PROTECCION DE LA PIEL:
Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel. Use guantes de seguridad quimiorresistentes de materiales tales como neopreno o nitrilo.

PROTECCION DE OJOS Y CARA:
Usar antiparras de seguridad protectoras contra polvos, si existe la posibilidad de que se expongan los ojos. Se recomienda que haya en el área de trabajo un lavaojos.

CONSIDERACIONES GENERALES DE HIGIENE:
Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse la ropa de trabajo diariamente si hay posibilidad de contaminación. La ropa descartable debe desecharse, si está contaminada con el producto.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

ASPECTO	: polvo
COLOR	: blanco
PERFUME/SABOR	: No oloroso o sin olor característico.
DESCRIPCIÓN DE SOLUBILIDAD	: Ligeramente soluble en agua.
DENSIDAD DE VAPOR (aire=1)	: N/A
PRESIÓN DE VAPOR	: N/A

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Datos de Estabilidad	: Estable
Condiciones a Evitar	: Mantener alejado del calor, chispas y llamas.
Materiales Incompatibilidad	: N/D.
Productos de la Descomposición	: Productos con ninguna descomposición.
Polimerización Peligrosa	: No ocurrirá polimerización.

11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA:

Ingrediente : Carbonato de Sodio
Datos Agudos : Efectos corrosivos; Prueba de irritación ocular:

Efectos corrosivos	24 horas	Ojo.	Conejo.	100 mg – Irritación Moderada
Efectos corrosivos.	24 horas	Piel.	Conejo.	500 mg – Leve Irritación

DOSIS TÓXICA - LD50: 4090 mg/kg (oral - rata)
CONCENTRACIÓN TÓXICA, - LC50: 1200 mg/m3/2h (inh - rata)

Ingrediente : **Hidróxido de calcio**
Datos Agudos : Efectos corrosivos; Prueba de irritación ocular:

Efectos corrosivos.	24 horas	Ojo.	Conejo.	10 mg – Severa Irritación

DOSIS TÓXICA - LD50: 7340 mg/kg (oral - rata)

Última actualización: Noviembre de 2014 – Depto. HSE – JCPDS

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Información Eco toxicológica: Componente de la eco toxicidad de datos se enumeran a continuación. Si no hay datos que figuran, ninguno se encuentra en el componente de revisión.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

CLASIFICACION DE RESIDUO:
Este producto no cumple con el criterio de desecho peligroso si es eliminado en la forma en que fue comprado. Según RCRA el usuario del producto es responsable de determinar, en el momento de la eliminación, si el producto cumple con los criterios RCRA para desechos peligrosos. Esto se debe a que el uso, transformación, mezcla o procesos del producto pueden hacer que los materiales resultantes sean peligrosos.

GENERAL/ LIMPIEZA:
Los recipientes vacíos contienen residuos. Todas las precauciones indicadas en la etiqueta deben ser observadas.

METODOS DE ELIMINACION:
Recuperar o reciclar, si es práctico. Si este producto se convierte en desecho, eliminarlo en un vertedero industrial autorizado. Asegurarse que los contenedores estén vacíos según los criterios de RCRA antes de eliminarlos en un vertedero industrial autorizado. Confirme el procedimiento de disposición con las autoridades locales. Recuperar o reciclar, si es práctico.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

RQ – PRODUCTO : N/A
US DOT:
CLASSE DOT USA : No regulado.
TRANSPORTE CANADENSE:
CLASSE TDGR : No regulado.
TRANSPORTE MARINO:
CLASE IMDG : No regulado.
TRANSPORTE AEREO:
CLASE ICAO : No regulado.

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

STATUS REGULATORIO DE INGREDIENTES:

NOMBRE:	CAS No:	TSCA:	CERCLA:	SARA 302:	SARA 313:	DSL(CAN):
Carbonato de Sodio	497-19-8	Yes	No	No	No	Yes
Hidróxido de Calcio	1305-62-0	Yes	No	No	No	Yes

REGULACIONES FEDERALES USA:
No es considerado como desecho peligroso según los criterios de U.S. RCRA.

Última actualización: Noviembre de 2014 – Depto. HSE – JCPDS

STATUS REGULATÓRIO

SECCION 313: Este producto no contiene un químico tóxico sujeto a los requisitos de reportaje en la Sección 313 del Título III de la Enmien- da Superfund y el Acto de Reautorización de 1986 y 40 CFR Parte 372.

Categorías SARA 311:

1: Efectos inmediatos (agudos) para la salud. Los componentes de este producto están inscritos en exonerados de los siguientes registros internacionales de productos químicos: TSCA (E.U.A.)

Clasificación Canadiense WHMIS: D2B - Otros Efectos Tóxicos: Material Tóxico

OTRAS INFORMACIONES

NPCA HMIS HAZARD INDEX **:** 2 Peligro Moderado
FLAMMABILITY **:** 0 Peligro Mínimo
REACTIVITY **:** 0 Peligro Mínimo

NPCA HMIS PERS. PROTECT. INDEX: E - Anteojos de Seguridad, Guantes, Respirador contra Polvos

NOTAS PARA EL USUARIO: N/A = No Aplica N/D = No Determinado

FUENTES DE INFORMACIÓN: Límites de Exposición Aceptables de OSHA, 29 CFR 1910, Subparte Z, Sección 1910.1000, Contaminantes del Aire.

Valores de Límites Mínimos e Índices de Exposición Biológica para Substancias Químicas y Agentes Físicos de ACGIH (última edición).

Propiedades Peligrosas de Materiales Industriales de Sax, 9a ed., Lewis, R. J. Sr., (ed.), VNR, Nueva York, Nueva York, (1997).

CLAUSULA DE EXENCION DE RESPONSABILIDAD

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad es la más correcta de que disponemos a la fecha de su publicación. La información suministrada está concebida solamente como una guía para la seguridad en el manejo, uso, procesado, almacenamiento, transporte, eliminación y descarga. Y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad. El fabricante, no realiza expresamente ninguna aseveración ni garantía, ni garantiza su precisión, fiabilidad o integridad, ni asume ninguna responsabilidad derivada de su uso. Es responsabilidad del usuario verificar la adecuación y prolijidad de la información para cada uso particular.

AUSMUD & DRILLING SUPPLIES SAC

HOJA DE SEGURIDAD Y DATOS DEL MATERIAL "MSDS"

ROD GREASE

SECCION 1 Nombre del Producto:

1.1. ROD GREASE

1.2. REPRESENTANTE LOCAL:

AUSMUD & DRILLING SUPPLIES SAC
Dirección: Carretera Central Km. 23
Chaclacayo - Lima 7 Perú
Teléfono: 358-2191 Fax: 3584052

SECCION 2 Información sobre Composición e ingredientes:

Nombres Ingresados: Lubricante a base de aceites derivados de Hidrocarburos, Hidrotratado y destilado con NAFTENICO pesado.
Nº CAS: 64742-52-5
Fracción por peso: 88%
Otros limites Rec: No especificada
OSHA PEL: 5MG/M3 Aceite Rociado
ACGIH TLV: 5MG/M3 Aceite Rociado

Nombres Ingresados: Polioxietilenoesorbitol aceitoso.
Nº CAS: 9005-65-6
RTECS Nº : WG 2932500
Fracción y peso: 1.0%
Otros limites Rec: No especifica

Nombres Ingresados: Base soluble 5400 (kimes corp, Allison Park, PA 15101)
Fracción y peso: 11.0%
Otros limites Rec: No especifica
OSHA PEL: No establecido
ACGIH TLV: No establecido

SECCION 3 Identificación de Riesgo:

LD 50 LC 50 Mezcla TLV es 5MG/M3 Aceite Rociado Rutas de ingreso: Inhalación SI, Piel SI , Ingerir NO, Informes de carcinogenicidad: NTP: No, IARC: No, OSHA: NO.
Riesgos de Salud agudos y crónicos: Agudos a los, leve a a la piel
Irritación, Inhalación, Ingestión: Crónico desconocido
Efectos por sobreexpostura: causa irritación leve a la piel y ojos
Efectos por inhalación e ingestion no se conocen

SECCION 4 Primeros Auxilios:

Obtenga atención médica si los síntomas persisten.
Piel: Lavar con agua y jabón.
Ojos: lavar con agua por 15 minutos manteniendo parpados abiertos
Inhalación: remover persona a zona de aire fresco y proveer oxigeno, RA si es necesario. Vía oral, no inducir vomito, si ocurre el vomito mantener la cabeza por debajo de la cintura para evitar el riesgo de aspirar tratar sintomáticamente y apoyando, llamar al médico

SECCION 5 Medidas contra incendios:

- Punto de encendido: 340ºF, 171ºC
- Punto de encendido, método: COC
- Auto ignición temperatura 380º F
- Medio de extinguir: Usar agua, dióxido de carbono, espuma, químico seco, tierra o arena.

Usar equipos de protección contra incendios y aparato de cobertura facial con su oxígeno, contenedores de agua. Riesgo de explosión es inusual.

SECCION 6 Medidas en caso de derrame accidental:

Procedimiento en caso de derrame, controlar el derrame, hacer una sanja para contener el derrame, si es pequeño usar material absorbente, bombear o transferir a un recipiente apropiado para desechar, donde es posible remover tierra contaminada siguiendo el procedimiento de informar y responder a derrames más grandes**.**

SECCION 7 Manejo y almacenaje:

Precauciones:

- Almacenar en área fresca, seca y ventilada segura y cerrada distante del calor, llamas y oxidantes.
- Otras precauciones: no generar y evitar respirar rocíos o vapores. Evite contacto con la vista y piel. Lavarse con agua y jabón antes de comer y beber. No soldar cerca, calentar o perforar recipiente, residuos pueden encenderse o explosionar. Mantener fuera de aguas superficiales y drenajes.

SECCION 8 Control y Protección personal:

- **Protección respiratoria:** en situaciones donde las concentraciones de vapor pueden exceder los límites de exposición, un respirador con cartucho orgánico para vapores aprobado por NIOSH. Usar aparato respiratorio o respirador de emergencias.
- **Ventilación:** usar ventilación adecuada para mantener vapores de este material por debajo de los estándares aplicables.
- **Guantes de protección;** de Neopreno o polietileno
- **Protección ocular:** gafas de seguridad o mascara facial
- **Otros tipos de protección**: ducha disponible y ropa impermeable.
- **Practicas de trabajos higiénicos**: prevenir contacto con la piel, lavarse bien después de usar el producto, no comer, tomar o fumar en área de trabajo.
- **Salud y seguridad suplementaria.**

  Este producto se puede mezclar en todo tipo de agua, debe ser utilizado únicamente en forma diluida**.**

SECCION 9 Propiedades Físicas y Químicas:

✓ **HCC:**	V6
✓ **Punto de ebullición:**	B.P. Texto: 700 F, 371 C
✓ **Derretimiento y congelamiento:**	MP/FP Texto 10F, -20C
✓ **Peso especifico:**	0.93
✓ **Solubilidad:**	100% en agua
✓ **Apariencia y olor :**	Fluído aceitoso - insípido

SECCION 10 Estabilidad y datos de reactividad:

Condiciones estables a evitar: Calor extremo, fuego abierto.
Descomposición riesgosa por productos*:* Monóxido de carbono y Dióxido de carbono

SECCION 11 Consideración de desechos:

Métodos: Colocar los materiales contaminados en un recipiente desechable y desechar consistente y aplicable a todos los reglamentos locales
Declamar: (Proveído con esta información por agencias copiladas), esta información es formulada para el uso por elementos del departamento de defensa, los Estados Unidos de America de ninguna manera expresa o aplica garantía que esta información sea precisa y no asume responsabilidad alguna por su uso. Cualquier persona utilizando este producto debe buscar asesoramiento profesional y competente para verificar y asumir responsabilidad adecuada a esta información y su situación particular.

SECCION 12 Información Toxicológica:

TOXICIDAD:

- Oral: Este producto no experimenta ser tóxico
- Piel: El resultado de pruebas hechas en conejos demuestran que este producto no es tóxico.
- Inhalación: este producto no se experimenta ser tóxico por inhalación.

IRRITACION:

- Piel: En pruebas hechas en conejos este material no demuestra ser irritante a la piel.
- Ojos: Puede causar irritación ocular a personas susceptibles
- Sensibilización: No hay datos disponibles

SECCION 13 Información Ecológica:

Efectos ambientales: No se especula causar efectos adversos a largo plazo en el ambiente acuático.
Efectos bajos y agudos LC50 a peces.

SECCION 14 Información sobre transporte:

Bajo reglamentos de transporte NO es clasificado riesgoso.

SECCION 15 Información reglamentaria:

Este producto no es riesgoso por lo cual no necesita ser etiquetado.

SECCION 16 Información Adicional:

La información obtenida aquí presente es basada a lo mejor de nuestros conocimientos y caracteriza a este producto con las precauciones apropiadas de seguridad, no representa una garantía propia del producto.

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0006

ANEXO

PROPIEDADES DE LA GEOMEMBRANA – PROYECTO DE EXPLORACIÓN Kolpa

Se muestra a continuación el detalle de las propiedades de la geomembrana a utilizar en el proyecto de exploración Kolpa:

Tabla N°1. Características y propiedades de la geomembrana

Propiedades	Norma	Und	Frecuencia	Valor Marv
Espesor Promedio	ASTM D 5199	mm	Por Rollo	1.500
Mínimo (-10%)	ASTM D 5199	mm	Por Rollo	1.350
Densidad (min.)	ASTM D 792	gr/cc	18.000 kg	0.940
Propiedades Tensiles:	ASTM D 6693		9.000 kg	
Tensión de Fluencia	Tipo IV	KN/m		22
Tensión de Rotura		KN/m		40
Elongación de Fluencia		%		12
Elongación de Rotura		%		700
Resistencia al Rasgado	ASTM D 1004	N	18.000 kg	187
Resistencia al Punzonado	ASTM D 4833	N	18.000 kg	480
Resistencia al Agrietamiento	ASTM D 5397	hr	Por Formulación	300
Contenido de Carbón	ASTM D 4218	%	9.000 kg	2.0 - 3.0
Dispersión de Carbón	ASTM D 5596	Categoría	18.000 kg	1.0 - 2.0
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	ASTM D 3895	Min.	18.000 kg	100
Envejecimiento en Horno a 85°C	ASTM D-5721			
Standard OIT (90 días)	ASTM D-3895	%	Por	55
Resistencia UV (1920 Hrs)	GM-11	%	Por	50

Elaborado por ACOMISA.

El control de calidad que se lleva a cabo para la instalación de la geomembrana se describe en las líneas siguientes:

1. Instalación del Revestimiento

En primer lugar, se deberá realizar una inspección visual de la superficie a ser cubierta para determinar si es apta para ser revestida. La aceptación de la superficie deberá quedar registrada y avalada por el supervisor. En seguida, las láminas se deberán

extender de acuerdo con el panel layout previamente aprobado. A cada panel se le deberá asignar un número de identificación y de referencia en el dibujo del plano, más el número de identificación del rollo del fabricante y la fecha en que se dispuso. A medida que el trabajo avanza, se deberán registrar los detalles de las dimensiones y el número del rollo del fabricante para cada panel en la forma de registro del panel. El número de rollo identifica el material en cada panel y permite rastrear los informes de pruebas de control de calidad realizados por el fabricante de láminas.

Cuando estén en posición, se deberá revisar que los paneles no presenten daños físicos producidos, ya sea durante la fabricación o durante la instalación que podrían afectar adversamente el rendimiento del revestimiento acabado. Se deberá eliminar y descartar cualquier daño en la capa externa de los rollos que podría afectar el rendimiento. Se deberá registrar todas las áreas reparadas del revestimiento acabado en el dibujo del plano del panel y se deberá informar acerca de los daños y de la reparación.

2. Costura de montaje

Todas las costuras se deberán soldar por extrusión o por fusión.

3. Control de calidad

a. Pruebas en Geomembrana

Se deberá efectuar una tira de prueba por máquina de soldar al comenzar cada día de trabajo. La tira de prueba se deberá hacer al pie de la obra y bajo las mismas condiciones en que se hacen las costuras de los revestimientos. La tira de prueba deberá tener 1,2 m de largo por 0.30 m de ancho, con la costura centrada longitudinalmente. La muestra de prueba deberá tener tres muestras para ensayo de 0.40 m cortadas de ésta (una para el ensayo del instalador, la segunda para el asegurador de control de calidad y la tercera para el supervisor). La descripción de la prueba es como sigue:

b. Prueba de adherencia

La parte sobrepuesta de la muestra para ensayo se deberá tirar 180° desde la parte superior de la misma. La muestra para ensayo se deberá realizar usando un tensiómetro. Un paso se define como una unión de rompimiento de la película (es decir, el material de lámina se rompe sin dañar la soldadura); una falla se define como el efecto de adherencia de la costura.

El resto de las muestras iníciales se deberán enviar al laboratorio, pero no serán probadas. Estas muestras se deberán retener como referencia en caso que se produzca un problema en la soldadura al pie de la obra o que se requiera información adicional. La siguiente información se deberá registrar, en forma previa a la soldadura del panel de geomembrana, de manera pertinente:

- *Nombre del soldador.*
- *Número de la máquina de soldar.*
- *Soldadura nueva o soldadura de reparación.*
- *Condiciones climáticas, tales como lluvia, viento, etc.*
- *Temperatura ambiente.*
- *Velocidad de la máquina.*
- *Fecha de la prueba.*
- *Hora de la prueba.*

Los trabajos de soldadura no comenzarán si está lloviendo o hasta que se hayan aprobado todas las pruebas iníciales.

Nota: Se deberá tener especial cuidado en que el cupón de muestra sea de 2,54 cm. (1 pulg) de ancho, medido en forma perpendicular a la costura. Esto es porque el esfuerzo a que será sometida la muestra se expresa en libras/pulgada lineal, por lo que cualquier variación en el ancho de cupón alterará la resistencia al esfuerzo que será sometida.

c. Muestreo de las pruebas destructivas

A medida que los trabajos de soldadura del revestimiento avanzan, se deberán cortar muestras de prueba del revestimiento acabado. El cliente deberá determinar la ubicación de las muestras destructivas, con no menos de una muestra cada 150 m. de costura. Estas muestras, denominadas muestras destructivas, deberán tener 0.90 m. de largo 0.45 m. de ancho con la costura centrada longitudinalmente.

Los detalles relativos al lugar de donde se cortó la muestra de revestimiento se deberán registrar en el dibujo del plano del panel. Estas muestras se deberán cortar en tres secciones para permitir la realización de las pruebas de aseguramiento de calidad y las efectuadas por el instalador.

Tanto las muestras destructivas como las muestras iníciales se deberán etiquetar, indicando la siguiente información:

- *Muestra destructiva o prueba inicial.*
- *Nombre del proyecto y número.*
- *Fecha en que la muestra se soldó.*
- *Grosor de la membrana.*
- *Número de la muestra o de la costura.*
- *Nombre del soldador.*
- *Número de la máquina de soldar.*
- *Temperatura de la máquina.*
- *Velocidad de la máquina*

Las muestras destructivas y las muestras iníciales se deberán entregar lo antes posible, de acuerdo a la distribución señalada (supervisor, asegurador de calidad e instalador)

d. Prueba de laboratorio de las soldaduras de montaje

La prueba de laboratorio consiste en probar el esfuerzo cortante y la adherencia (ASTM D4437) de las muestras para ensayo cortadas de las muestras, ambas pruebas de acuerdo a las modificaciones por NSF 54. La velocidad de separación de la mandíbula de la máquina de prueba deberá ser de 2 pulgadas por minuto. Los criterios mínimos de prueba deberán ser según NSF 54.

4. Procedimiento

Cortar muestras para ensayo (cupones) de 15 cm. por 2.54 cm. de ancho de la muestra de soldadura, de modo que cada muestra para ensayo tenga un ángulo de 90° hacia la soldadura y que esta quede en el centro de la muestra para ensayo.

Probar el esfuerzo cortante de 5 muestras para ensayo y probar la adherencia de 5 muestras para ensayo.

Las pruebas de esfuerzo cortante se harán de acuerdo con la ASTM D4437, según las modificaciones por NSF 54 – Revestimientos de la membrana flexible. Consistirán en inmovilizar la lámina superior de la muestra para ensayo de soldadura con un grupo de mandíbulas del tensiómetro y la lámina inferior en el extremo opuesto de la muestra para ensayo en el otro grupo de mandíbulas. Tirar las dos láminas hasta que se separen y se produzca la fractura.

Las pruebas de adherencia se harán de acuerdo con la ASTM D4437, según las modificaciones por NSF 54 – Revestimientos de la membrana flexible. Consistirán en inmovilizar la lámina superior de la muestra para ensayo de soldadura con un grupo de mandíbulas del tensiómetro y el extremo adyacente de la lámina inferior en el otro grupo de mandíbulas. Tirar las dos láminas hasta que se separen y se produzca la fractura.

Registrar los datos obtenidos en la prueba de manera pertinente.

Evaluación de los resultados de prueba

Todas las pruebas deberán exhibir un tipo de unión en el que el material de geomembrana se rompe antes de la soldadura. Se deberán probar al menos 5 muestras para ensayo por cada método de prueba. En todas las muestras de costura de cuña doble, se deberá probar la adherencia en ambas soldaduras.

Los valores numéricos se usan para evaluar los resultados de las pruebas. Los valores de tensión mínima por pulgada de ancho para las soldaduras de montaje son las siguientes:

- *Tensión mínima aceptable (libras/pulgada ancha)*
- *Espesor de geomembrana 60 mil*
- *Resistencia al esfuerzo cortante. 126*
- *Adhesión de la película*
- *Soldadura de cuña 84*
- *Soldadura por extrusión 70*

a. Archivado de las muestras

Las muestras destructivas y las muestras para ensayo probadas se almacenarán por un período indefinido junto con la copia de los resultados obtenidos en la prueba y toda información pertinente relativa a la muestra.

Las muestras iníciales se almacenan por un periodo de seis meses después de finalizado el proyecto.

b. Pruebas no destructivas aplicadas a las costuras soldadas

Una vez finalizadas las costuras soldadas, se someten a pruebas no destructivas. La prueba no destructiva es un sistema de dos pares que determinan que no haya orificios en las costuras, que la alineación de la soldadura sea correcta y que no haya defectos obvios.

c. Costuras por fusión doble de prueba de presión de aire

Las costuras dobles con un espacio de aire cerrado se prueban de la siguiente manera: El equipo consiste en una bomba de aire (manual o accionada por motor) equipada con un manómetro capaz de generar una presión de entre 25 y 30 psi. También es necesaria una manguera de goma con adaptadores, conexiones y una aguja hueca puntiaguda para introducir presión en el espacio de aire.

d. Procedimiento de la prueba

Sellar ambos extremos de las costuras, luego insertar la aguja hueca puntiaguda en el espacio de aire entre la soldadura de fusión. Introducir aire en el espacio de aire al conectar la manguera de goma unida al compresor con los adaptadores en la aguja hueca y presurizar el espacio de aire a 30 psi.

Cerrar la válvula y mantener la presión entre 25 y 30 psi durante 5 minutos. Si la presión no se puede mantener, localizar el área defectuosa, marcarla y repararla. La información que se deberá registrar al pie de la obra, será la siguiente:

HR Inicio (HI) / PSI Inicio (PI)

HR Final (HF) / PSI Final (PF)

Fecha: / Operador CC (OP, iníciales)

e. Inspección visual

La fase de inspección final deberá consistir en una inspección visual de la soldadura para verificar que no haya defectos y que esté alineada incorrectamente.

Todos los defectos y orificios que se encuentran deberán ser reparados y probados nuevamente. Por último, se deberán inspeccionar visualmente los paneles, las penetraciones, el perforado y cualquier otro detalle.

Se deberán registrar los resultados de las pruebas no destructivas.

f. Reparaciones y nuevos exámenes

Se deberán reparar todas las fallas de la soldadura y todo tipo de daño encontrado en los paneles de revestimiento. La información relativa a las reparaciones y a las pruebas de las reparaciones se deberá mostrar en los dibujos según la construcción.

g. Control de los Artículos no Concordantes

Membrana no concordante

Todos los rollos de revestimiento u otros materiales clasificados como no concordantes con la especificación deberán ser eliminados inmediatamente del área de trabajo, marcados claramente y almacenados por separado de los otros materiales. Se deberá informar al gerente del proyecto acerca del material rechazado y se deberá determinar su asignación de manera oportuna.

Fallas en las soldaduras y daños en los paneles

Cualquier costura o área del revestimiento identificada durante la prueba o inspección como no concordante con las especificaciones deberá se marcada claramente y reparada oportunamente.

Formulario de Control

Los formularios de registro de información deberán ser llevados en cada proyecto, con toda la información que se señala, éstos deberán ser archivados y estar a disposición de quien desee verificar la información.

La información será registrada por una persona designada por la supervisión, quien deberá tener amplios conocimientos en controles y registro de información de calidad; éstos deberán ser realizados diariamente.

Los formularios serán guardados por espacio de seis meses de acabado el proyecto, por cualquier información o registro que se desee o necesite verificar posteriormente a la ejecución de un trabajo de instalación de geomembrana.

Procedimiento de Revisión de Geomembrana

Para realizar las reparaciones de geomembrana se deben ejecutar los siguientes pasos:

Al llegar a terreno, se debe inspeccionar cuidadosamente cada una de las geomembranas que se encuentran colocadas, en particular las uniones, que es el lugar donde se podrían detectar mayores problemas debido a una mala puesta en servicio de las máquinas o al excesivo polvo que en el momento del trabajo y que no fue limpiado oportunamente.

Al detectar una falla o alguna anormalidad (rotura, rayadura o fisura) en la geomembrana se marcará con lápiz especial, que cumplirá la misión de destacar la reparación a realizar.

- Rotura: Una rotura debe ser marcada como parche debido a que se detectó perforación de la geomembrana.

Rayadura: Se denomina rayadura o un daño superficial de la membrana, no habiendo perforación en la lámina.

- Roca: Corresponde a una piedra que ha quedado debajo de la geomembrana desplegada, en sectores que han sido fusionados y que requiere necesariamente cortar la lámina para su retiro; esta área deberá ser marcada como parche.

- Fisura: La fisura es un quiebre en la geomembrana, producido por una mala disposición de la misma o por el excesivo viento que la levanta y deja caer en forma brusca, cuando no ha sido debidamente sujeta al terreno con bolsas de arena.

- Fallas de material: Corresponde a fallas de fabricación que presentan los rollos de geomembranas y que son advertidos al momento de la instalación.

Cada una de estas fallas deberá ser motivo de investigación para determinar los pasos a considerar en la reparación de tales fallas.

- Trampolín: Corresponde a la contracción excesiva de la geomembrana en sectores específicos del área de instalación (bordes inferiores de taludes), lo que no permite que adopte la disposición final y adecuada sobre la superficie.

Está situación implica que se debe cortar al centro del “trampolín” y disponer de un suple de geomembrana que deberá ser fusionado.

Todas las fallas descritas deberán ser reparadas de acuerdo a los procedimientos y revisadas nuevamente con las pruebas de calidad correspondientes.

h. Medición y forma de pago

La geomembrana deberá ser medida en metros cuadrados (m^2) contabilizados de las secciones indicadas en los planos y/o de las indicadas por escrito por la Supervisión.

Las cantidades aceptadas de geomembrana deberán ser pagadas al precio unitario por metro cuadrado indicado en el contrato.

Dicho pago contempla todo material, mano de obra, acarreo a obra, y todo lo necesario para la ejecución de los trabajos de colocación de geomembrana a entera satisfacción de la Supervisión.

ANEXO

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0002-AN-0007

“INFORME DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL” PARA LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN KOLPA

PRESENTADO POR:

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

Diciembre, 2024

CONTENIDO

I. ASPECTOS GENERALES 5

1.1. Introducción 5

1.2. Antecedentes 5

II. EVALUACION HIDROLOGICA 5

2.1. Ubicación del punto de captación 5

2.2. Información Meteorológica Utilizada 6

2.3. Oferta Hídrica 13

2.4. Balance Hídrico 16

III. CONCLUSIONES 21

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del punto de captación 5

Tabla 2. Parámetros de Precipitación 7

Tabla 3. Precipitación total mensual – Estación Huancavelica (mm) 8

Tabla 4. Precipitación total mensual – Estación Choclococha (mm) 9

Tabla 5. Precipitación total mensual corregida – Estación Lircay (mm) 10

Tabla 6. Relación altitud – precipitación total anual 11

Tabla 7. Precipitación total mensual corregida para el área de estudio (mm) 12

Tabla 8. Caudales medios mensuales generados (l/s) Microcuenca Pto Captación 13

Tabla 9. Caudal Aforado en campo 14

Tabla 10. Caudal medios mensuales al 75% de persistencia 15

Tabla 11. Estimación del máximo consumo de Agua Industrial por plataforma 16

Tabla 12. Estimación del máximo consumo de Agua Industrial para riego de accesos 16

Tabla 13. Demanda Anual para el centro poblado de Huachocolpa (m3) 19

Tabla 14. Demanda Anual para el centro poblado de Huachocolpa (litros) 19

Tabla 15. Balance Hídrico Punto de Captación 20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del punto de captación.....6

Figura 2. Curva de Doble Masa 7

Figura 3. Ajuste de valores de altitud vs precipitación total 12

Figura 4. Caudales medios mensuales generados.....15

Figura 5. Balance Hídrico, Oferta – demanda 20

DISPONIBILIDAD HIDRICA PARA LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN KOLPA

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Introducción

GESTIONA CONSULTORES PERU S.A.C. desarrollará el informe de disponibilidad hídrica, para la actividad de exploración minera para la declaración de impacto ambiental del proyecto de exploración Kolpa

El uso de agua será para fines de su proceso industrial con un consumo de 6.05 m3/día para perforación y 10.37 m3/día para riegos, así mismo el uso de agua será mediante técnicas medio ambientales apropiadas, con la finalidad de desarrollar las actividades del Proyecto de Exploración Kolpa dentro de la Normatividad vigente.

El punto de captación se encuentra ubicado en la siguiente coordenada (506295 E y 8556528 N), la cual políticamente se encuentra ubicado en el distrito de Huachocolpa, provincia de Huachocolpa, departamento de Huancavelica, el proyecto está ubicado a 4500 m aproximadamente.

1.2. Antecedentes

Compañía Minera Kolpa S.A. llevara a cabo el proyecto de exploración Kolpa, ubicado en el distrito de Huachocolpa, provincia de Huachocolpa, departamento de Huancavelica. La zona del proyecto está ubicada en la Carta Nacional 27 N.

II. EVALUACION HIDROLOGICA

2.1. Ubicación del punto de captación

Se realizó el análisis de disponibilidad hídrica mensual en el punto de captación. A continuación, se proporcionan las coordenadas UTM WGS84 exactas del lugar de captación, obtenidas mediante trabajo de campo, así como su ubicación cercana a las vías existentes.

Tabla 1. Coordenadas del punto de captación

Nombre de la Fuente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 L	
	Este	Norte
Río Pallcapampa	506295	8556528

Elaborado por: GESTIONA

Figura 1. Ubicación del punto de captación

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Información Meteorológica Utilizada

Con el fin de evaluar la disponibilidad hídrica en el punto de captación ubicado en el río Pallcapampa, se utilizó la información meteorológica correspondiente a la precipitación total mensual. Dicha información se recopilo del estudio hidrológico e hidrogeológico que se realizado para la DIA del Proyecto de Exploración Kolpa

a) Tratamiento de la Información pluviométrica e hidrométrica

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología del área del estudio, así como del ámbito de influencia directa e indirecta, proviene de registros de estaciones climáticas y pluviométricas a cargo del SENAMHI.

En la siguiente tabla, se presenta las principales características de las estaciones consideradas para el análisis de la caracterización climática y meteorológica. Para cada estación considerada se indica el nombre, tipo, coordenada geográfica, ubicación política y período de registro. Esta información se ha obtenido del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Registro de 03 Estaciones Meteorológicas.

Tabla 2. Parámetros de Precipitación

Estaciones Meteorológicas							
Estación	**Departamento**	**Provincia**	**Distrito**	**Este**	**Norte**	**Zona**	**Altitud**
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	ASCENSION	498657.73	8588118.85	18 L	3715
CHOCLOCOCHA	HUANCAVELICA	CATROVIRREYNA	SANTA ANA	492255.25	8550831.04	18 L	4547
LIRCAY	HUANCAVELICA	ANGARAES	LIRCAY	530572.9	8564897.83	18 L	3303

Elaborado por: GESTIONA

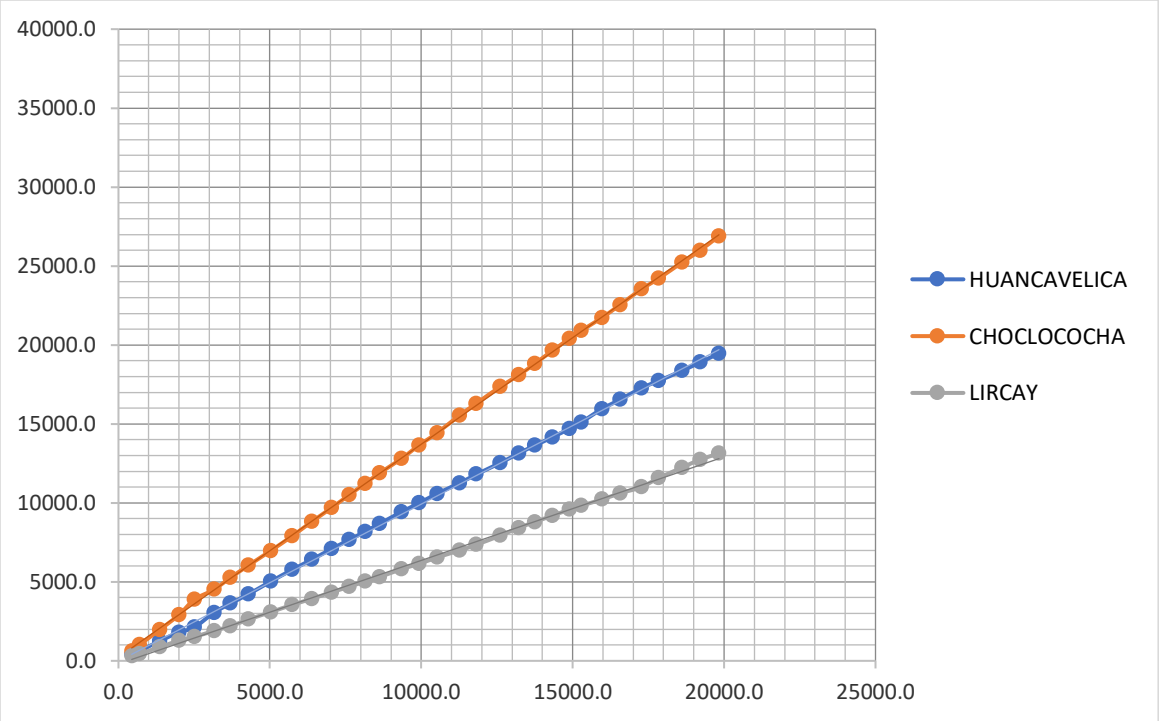
- Análisis de consistencia

  Doble Masa

  El análisis de doble masa denominado también de "dobles acumulaciones", es una herramienta muy conocida y utilizada en la detección de inconsistencia de datos hidrológicos múltiples, cuando se dispone de 2 o más series de datos, en lo que respecta a errores que pueden haberse producido durante la obtención de estos.

  El análisis se realiza entre los datos del mismo parámetro, en este caso de precipitación versus precipitación para los mismos años de información. Los grupos de análisis de doble masa se formaron con el criterio de coincidir los años disponibles de cada estación.

Figura 2. Curva de Doble Masa



Elaborado por: GESTIONA

La similitud en todas las estaciones elegidas, y finalmente con la traza de la curva Doble Masa se identifica posibles saltos y tendencias que son evaluadas estadísticamente.

- Completación y extensión de datos

  El análisis de consistencia y homogeneidad a la data histórica obtenida de las estaciones meteorológicas del SENAMHI, nos permite identificar y evaluar los posibles errores sistemáticos que ha podido ocurrir. Este análisis se realizó mediante la aplicación de pruebas estadísticas que permiten evaluar la homogeneidad o consistencia del valor medio y de la varianza. La prueba T de Student se usó para verificar la consistencia del valor medio, mientras que la prueba F de Fisher se utilizó de manera similar para probar la consistencia de la varianza.

Tabla 3. Precipitación total mensual – Estación Huancavelica (mm)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1981	88.3	100.7	95.2	16.9	0.6	1.0	0.8	4.9	1.9	15.4	23.9	46.7	396.3
2	1982	75.8	94.4	97.6	20.9	1.0	1.1	1.8	1.8	5.7	27.6	35.7	27.6	391.0
3	1983	44.3	6.6	106.6	18.5	2.6	1.9	1.1	2.2	3.3	5.3	7.8	46.2	246.4
4	1984	76.3	101.0	122.3	20.3	4.0	2.3	0.2	1.7	3.1	19.5	19.6	49.9	420.2
5	1985	44.8	54.2	96.8	28.9	3.0	2.6	2.3	1.2	2.8	6.4	11.5	58.9	313.4
6	1986	122.4	97.9	135.4	31.4	3.2	0.1	0.7	1.5	1.1	3.8	8.3	47.0	452.8
7	1987	127.6	64.5	52.3	12.6	0.5	0.9	0.6	2.2	0.7	0.9	10.2	27.7	300.7
8	1988	92.3	58.0	82.6	16.9	1.8	0.9	0.0	0.4	1.0	11.1	1.2	56.3	322.5
9	1989	112.6	106.6	284.8	18.9	1.9	1.6	0.4	2.0	5.8	17.1	8.8	1.4	561.9
10	1990	59.7	39.6	81.6	18.9	2.3	3.2	0.3	1.1	6.0	16.9	21.8	51.6	303.0
11	1991	50.2	59.4	126.3	23.6	0.4	0.3	0.4	0.4	0.9	23.1	5.7	23.8	314.5
12	1992	6.1	3.6	71.7	13.4	0.1	1.4	0.3	0.8	1.1	15.9	2.0	16.1	132.5
13	1993	61.4	66.1	127.3	34.2	0.8	0.0	0.3	1.8	2.0	18.4	32.5	71.7	416.5
14	1994	132.2	101.2	99.2	27.4	0.6	0.5	0.2	0.7	2.2	5.9	14.5	35.6	420.2
15	1995	61.9	35.9	76.6	17.1	0.2	0.2	1.0	0.1	0.6	7.2	1.5	33.6	235.9
16	1996	97.7	100.2	88.2	26.6	0.5	0.2	0.2	1.1	1.8	9.4	3.8	45.9	375.6
17	1997	63.9	85.0	51.5	9.8	0.9	0.3	0.0	2.7	4.2	9.4	13.4	58.7	299.8
18	1998	114.8	85.1	133.9	21.6	0.0	0.5	0.1	0.5	1.8	5.3	13.5	43.7	420.8
19	1999	75.5	101.5	124.8	39.7	4.6	0.4	0.5	0.3	4.1	24.4	14.3	80.0	470.1
20	2000	78.8	81.2	161.9	28.0	2.4	0.0	1.3	0.9	1.3	19.6	10.2	70.9	456.5
21	2001	117.1	73.5	110.1	16.8	2.4	0.2	0.7	0.6	5.7	11.4	31.6	15.0	385.1
22	2002	41.3	88.7	119.4	34.4	5.1	1.2	1.7	0.7	4.3	19.2	39.1	51.7	406.8
23	2003	60.1	85.7	85.8	8.7	0.5	0.0	0.4	0.6	0.7	8.4	8.8	96.6	356.3
24	2004	19.2	76.9	74.9	23.7	0.9	0.4	0.5	0.7	1.3	11.3	24.1	90.8	324.7
25	2005	46.5	28.7	83.1	17.6	0.3	0.0	0.0	0.6	3.0	2.4	2.7	98.2	283.1
26	2006	112.7	82.7	161.4	32.3	0.1	0.3	0.1	1.7	3.5	8.2	31.3	70.5	504.8
27	2007	68.6	51.8	104.9	35.6	2.9	0.6	0.0	0.0	1.4	16.7	11.8	43.2	337.5
28	2008	128.3	135.1	48.9	11.6	0.3	0.2	0.0	1.9	1.1	11.1	17.7	44.9	401.1
29	2009	82.4	133.5	60.0	26.1	1.1	0.0	1.2	1.4	1.0	35.1	52.9	50.9	445.6
30	2010	73.4	75.7	75.0	21.8	1.1	0.0	0.0	0.0	1.0	0.7	11.4	103.8	363.9
31	2011	128.8	190.0	108.4	32.9	0.0	0.0	0.7	0.4	1.4	6.2	36.7	61.9	567.4
32	2012	25.5	149.2	152.8	70.6	0.0	0.1	0.2	0.0	14.4	24.2	15.0	51.0	503.0
33	2013	71.7	97.1	114.8	12.5	5.5	0.1	0.4	2.8	0.7	7.7	19.5	31.8	364.6
34	2014	90.2	48.2	146.8	21.2	0.1	0.1	0.4	0.2	3.4	18.2	20.9	60.0	409.7
35	2015	95.8	60.0	119.5	12.6	0.4	1.1	0.0	2.5	1.2	10.6	25.0	52.6	381.3

36	2016	12.9	82.2	93.2	16.5	0.3	1.0	0.8	0.3	0.8	3.2	1.2	33.3	245.7
37	2017	84.8	80.9	106.7	23.9	3.0	1.6	1.4	2.2	4.6	13.2	17.4	51.8	391.5
38	2018	84.8	80.9	106.7	23.9	3.0	1.6	1.4	2.2	4.6	13.2	17.4	51.8	391.5
39	2019	84.8	80.9	106.7	23.9	3.0	1.6	1.4	2.2	4.6	13.2	17.4	51.8	391.5
40	2020	153.4	95.6	91.9	35.1	26.6	11.1	1.5	3.2	27.2	11.3	7.1	117.5	581.5
41	2021	216.7	46.6	101.0	30.3	30.2	4.3	8.0	19.6	45.2	35.9	60.7	52.6	651.1
42	2022	174.7	111.0	92.3	25.8	7.9	23.9	24.1	21.4	10.9	12.0	2.3	0.0	506.3
43	2023	84.8	80.9	106.7	23.9	3.0	1.6	1.4	2.2	4.6	13.2	17.4	51.8	391.5
Promedio		**84.8**	**80.9**	**106.7**	**23.9**	**3.0**	**1.6**	**1.4**	**2.2**	**4.6**	**13.2**	**17.4**	**51.8**	**391.5**
Máximo		**216.7**	**190.0**	**284.8**	**70.6**	**30.2**	**23.9**	**24.1**	**21.4**	**45.2**	**35.9**	**60.7**	**117.5**	**651.1**
Mínimo		**6.1**	**3.6**	**48.9**	**8.7**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.6**	**0.7**	**1.2**	**0.0**	**132.5**

Data PISCO
Data SENAMHI
Data Promedio

Elaborado por: GESTIONA

Tabla 4. Precipitación total mensual – Estación Choclococha (mm)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1981	169.9	181.6	160.1	36.1	0.9	1.3	0.9	21.6	21.0	52.1	82.7	138.8	867.0
2	1982	152.1	180.9	115.0	85.0	0.9	1.9	7.5	5.2	30.1	101.7	113.5	63.5	857.3
3	1983	100.8	52.4	150.3	110.3	12.1	10.5	2.2	2.0	51.5	51.8	33.9	179.7	757.5
4	1984	149.1	255.6	207.3	64.3	21.5	21.7	1.1	11.4	13.9	76.9	91.1	165.1	1079.0
5	1985	103.3	126.0	163.7	80.0	31.8	16.2	2.2	14.1	62.4	24.5	43.4	142.6	810.2
6	1986	176.6	193.2	165.9	105.5	27.0	0.7	20.1	18.6	21.2	22.6	56.3	142.6	950.3
7	1987	179.3	125.4	74.9	40.9	6.2	5.7	9.7	16.2	34.5	23.4	77.3	92.4	685.9
8	1988	172.9	105.0	139.8	111.2	24.0	1.7	0.6	3.6	33.5	51.2	29.7	113.1	786.3
9	1989	173.7	168.8	206.4	60.6	10.3	6.1	4.5	20.5	34.8	66.8	38.0	24.0	814.5
10	1990	128.7	50.3	86.5	54.1	20.4	27.3	3.1	10.2	24.0	76.2	97.5	110.7	689.0
11	1991	77.0	83.1	150.0	68.1	14.1	4.5	5.2	1.0	26.5	76.7	32.6	58.4	597.2
12	1992	49.3	45.8	97.2	35.8	3.7	5.6	4.8	14.4	13.1	66.7	23.9	43.9	404.2
13	1993	163.4	129.0	157.2	103.1	10.1	0.5	3.9	10.2	36.8	76.1	103.4	165.1	958.8
14	1994	207.5	132.0	169.2	95.6	21.9	5.4	5.5	14.0	38.3	45.7	69.9	147.1	952.1
15	1995	223.0	137.4	296.2	81.4	21.0	0.7	4.3	0.6	35.7	48.3	34.6	83.3	966.5
16	1996	169.0	95.9	75.3	58.5	7.3	0.6	0.8	19.9	19.0	50.4	51.9	87.4	636.0
17	1997	136.3	162.8	36.8	29.6	6.6	3.2	4.6	27.8	44.7	48.3	107.2	140.7	748.6
18	1998	189.5	148.7	123.3	54.2	0.2	3.9	0.7	3.8	21.7	51.7	67.2	110.0	774.9
19	1999	94.1	207.3	135.9	119.8	21.8	1.8	4.0	0.9	40.5	75.0	73.2	151.7	926.0
20	2000	208.0	158.5	194.4	68.1	8.0	0.5	9.9	15.6	48.5	63.8	40.4	118.5	934.2
21	2001	169.6	118.2	246.0	44.1	16.6	3.4	7.7	6.0	44.2	74.3	103.1	72.9	906.1
22	2002	94.5	151.0	140.2	101.2	16.8	7.6	13.9	8.0	56.8	80.4	92.0	116.9	879.3
23	2003	139.9	122.2	193.2	77.4	13.2	0.9	3.9	9.0	16.5	45.8	38.7	149.0	809.7
24	2004	46.6	183.8	84.0	46.8	8.5	7.5	2.8	14.3	53.4	75.8	70.5	138.8	732.8
25	2005	70.1	101.9	133.3	75.0	6.7	0.4	1.6	5.8	37.4	37.4	22.6	160.4	652.6
26	2006	140.2	150.6	178.7	94.9	2.7	8.2	2.6	22.1	42.8	66.1	102.6	107.4	918.9
27	2007	145.2	103.7	213.7	105.5	23.9	4.1	1.8	1.6	18.7	77.7	59.6	96.3	851.8
28	2008	202.8	153.9	89.2	58.0	4.1	1.4	2.0	10.8	15.2	55.9	52.8	125.9	772.0
29	2009	149.9	177.3	178.5	105.3	19.0	0.5	6.0	10.8	14.5	130.4	131.6	195.2	1119.0
30	2010	164.9	126.7	123.1	49.1	7.7	0.5	0.3	0.2	23.4	33.4	61.4	160.7	751.4
31	2011	187.1	180.9	219.6	92.5	6.7	0.4	3.5	10.0	40.4	62.0	94.7	151.5	1049.3
32	2012	97.3	154.6	115.0	70.3	7.8	0.6	2.4	0.2	55.3	64.3	64.1	113.8	745.7

33	2013	125.4	156.7	162.3	35.1	18.9	1.2	4.9	17.7	7.1	46.7	60.8	81.1	717.9
34	2014	164.9	104.9	213.8	63.0	8.1	1.3	0.8	7.4	40.1	27.1	42.9	158.9	833.2
35	2015	177.5	108.1	139.4	80.8	10.9	4.5	0.2	26.0	14.3	23.2	56.1	119.3	760.3
36	2016	38.2	131.3	113.4	40.3	7.6	1.0	1.2	0.4	10.9	26.3	1.2	130.4	502.2
37	2017	146.8	141.1	149.0	71.5	12.6	5.0	3.9	10.1	31.3	56.9	65.6	124.7	818.5
38	2018	146.8	141.1	149.0	71.5	12.6	5.0	3.9	10.1	31.3	56.9	65.6	124.7	818.5
39	2019	172.6	202.0	120.3	99.1	34.9	11.7	5.2	2.0	26.7	31.3	118.2	162.2	986.2
40	2020	153.4	167.4	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9	21.8	33.7	245.8	688.9
41	2021	216.7	98.6	208.1	84.4	0.0	18.3	1.0	20.8	59.0	112.1	83.8	101.8	1004.6
42	2022	174.7	200.0	140.4	73.5	6.0	11.1	0.5	5.0	0.0	7.6	11.5	132.5	762.8
43	2023	163.5	153.6	142.0	73.4	27.0	0.0	2.0	3.6	37.0	82.8	121.6	111.9	918.4
Promedio		**146.8**	**141.1**	**149.0**	**71.5**	**12.6**	**5.0**	**3.9**	**10.1**	**31.3**	**56.9**	**65.6**	**124.7**	**818.5**
Máximo		**223.0**	**255.6**	**296.2**	**119.8**	**34.9**	**27.3**	**20.1**	**27.8**	**62.4**	**130.4**	**131.6**	**245.8**	**1119.0**
Mínimo		**38.2**	**45.8**	**36.8**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**7.6**	**1.2**	**24.0**	**404.2**

Data PISCO
Data SENAMHI
Data Promedio

Elaborado por: GESTIONA

Tabla 5. Precipitación total mensual corregida – Estación Lircay (mm)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1981	100.2	135.7	106.8	38.6	7.2	7.7	7.7	12.0	8.9	27.4	37.3	48.8	538.5
2	1982	68.8	97.8	93.5	35.3	9.4	8.1	8.6	8.9	20.7	52.9	84.9	40.4	529.3
3	1983	53.3	7.2	133.5	31.0	17.3	10.4	2.1	7.2	10.7	13.2	15.7	65.5	367.1
4	1984	96.3	124.9	116.4	39.7	14.0	7.9	0.5	4.7	12.2	29.1	31.9	65.4	543.0
5	1985	63.0	52.4	79.5	43.5	28.1	17.8	12.6	8.3	15.4	14.2	23.9	92.7	451.3
6	1986	136.8	202.3	138.3	64.9	24.3	5.4	6.6	7.0	6.3	11.1	27.6	72.7	703.3
7	1987	216.6	82.9	56.1	22.6	1.2	1.3	0.9	7.9	1.1	1.3	18.1	38.0	448.0
8	1988	190.3	76.4	119.2	34.3	12.8	1.1	0.0	0.4	1.5	26.9	1.2	103.0	567.1
9	1989	129.1	131.1	201.9	30.9	10.4	7.1	5.7	9.1	12.8	31.5	17.1	6.7	593.6
10	1990	82.8	66.9	104.2	38.6	12.7	13.6	0.6	1.5	8.7	17.2	22.8	90.1	459.7
11	1991	69.1	73.3	121.0	35.2	6.1	5.5	5.8	5.5	6.1	40.5	10.7	23.7	402.7
12	1992	10.5	8.3	66.4	24.9	5.6	6.7	5.6	6.2	6.0	32.8	6.6	26.4	206.2
13	1993	113.9	106.1	147.0	55.9	2.8	0.1	0.5	4.8	6.0	23.7	55.5	126.7	643.0
14	1994	140.0	162.9	124.5	41.2	1.1	0.7	0.5	0.9	4.5	6.4	23.5	40.7	546.9
15	1995	83.2	49.2	68.8	31.3	5.5	5.5	6.4	5.2	5.7	16.8	6.0	40.8	324.3
16	1996	150.5	176.7	393.0	58.3	6.1	5.4	5.5	6.5	8.3	23.2	14.8	78.9	927.2
17	1997	115.3	144.6	83.9	28.2	4.1	0.5	0.2	7.4	11.9	24.2	46.0	114.0	580.3
18	1998	169.6	127.7	154.7	45.6	0.1	0.5	0.3	0.6	6.6	11.7	18.6	51.1	587.1
19	1999	80.7	184.2	153.7	91.6	31.8	5.6	5.7	5.5	14.4	49.7	35.9	140.4	799.1
20	2000	146.8	131.0	174.3	56.7	15.7	5.1	8.0	6.1	10.2	38.1	22.2	136.0	750.3
21	2001	162.2	107.4	187.1	30.9	12.3	5.4	6.0	5.8	15.6	23.4	45.3	35.3	636.6
22	2002	70.3	122.8	174.5	70.9	13.5	9.5	8.7	5.8	18.3	39.2	55.2	90.2	679.0
23	2003	96.7	116.8	134.8	34.5	6.3	5.1	5.7	5.8	5.9	20.3	17.7	117.1	566.7
24	2004	28.5	130.1	102.8	52.0	2.7	0.6	0.7	1.0	1.9	25.7	47.6	136.6	530.2
25	2005	69.2	54.0	114.0	47.7	5.9	5.1	5.2	5.7	23.8	13.4	12.2	131.0	487.2
26	2006	159.4	135.7	194.0	62.5	0.6	0.5	0.4	3.6	12.3	24.5	61.2	104.6	759.3
27	2007	101.3	86.9	168.4	56.2	17.9	2.0	0.1	0.0	3.3	21.7	25.1	72.4	555.3

28	2008	190.1	182.5	78.6	18.6	0.9	0.3	0.1	6.5	1.4	27.7	22.7	72.7	602.1
29	2009	105.1	176.3	75.9	45.1	13.9	5.1	8.8	8.5	7.1	50.9	74.3	94.7	665.6
30	2010	118.1	91.8	111.4	45.2	10.0	5.2	5.2	5.1	6.2	5.9	15.7	135.3	555.2
31	2011	156.6	159.3	137.8	69.7	5.5	5.2	5.6	5.5	6.6	19.0	48.1	93.5	712.5
32	2012	38.4	147.5	152.7	94.3	5.5	5.2	5.4	5.1	23.8	35.9	27.4	79.0	620.1
33	2013	91.1	114.7	112.0	17.6	19.0	5.3	5.7	9.7	5.8	27.5	27.9	56.6	492.9
34	2014	114.6	59.5	138.5	36.5	5.6	5.5	5.6	5.4	18.2	35.9	26.5	74.6	526.4
35	2015	143.5	82.7	130.6	48.0	1.1	2.1	0.0	8.1	1.5	13.9	31.2	85.8	548.5
36	2016	22.3	123.3	123.6	21.7	6.1	8.2	6.7	5.3	5.9	14.7	5.9	47.1	390.6
37	2017	189.1	159.4	129.6	78.4	57.8	4.5	13.3	15.0	48.6	56.6	35.3	64.2	851.8
38	2018	88.8	97.0	116.4	27.0	18.3	20.0	22.4	42.0	13.5	65.1	29.3	45.5	585.2
39	2019	103.2	130.8	147.9	37.1	24.5	11.1	18.8	5.1	14.6	35.6	61.6	141.3	731.7
40	2020	74.7	107.8	52.4	44.2	13.7	7.7	7.5	7.3	34.4	18.5	7.3	89.2	464.7
41	2021	118.2	68.1	146.0	69.0	33.2	15.5	13.4	11.9	21.8	34.2	49.6	52.2	633.1
42	2022	135.6	123.1	101.7	45.0	11.5	5.8	0.0	9.6	9.9	11.0	2.8	77.0	533.0
43	2023	121.6	108.3	99.8	25.5	29.0	0.0	5.4	19.7	23.6	43.8	43.8	49.0	569.5
Promedio		**109.7**	**112.3**	**129.5**	**44.8**	**12.4**	**5.8**	**5.5**	**7.3**	**11.7**	**26.9**	**30.1**	**77.8**	**573.6**
Máximo		**216.6**	**202.3**	**393.0**	**94.3**	**57.8**	**20.0**	**22.4**	**42.0**	**48.6**	**65.1**	**84.9**	**141.3**	**927.2**
Mínimo		**10.5**	**7.2**	**52.4**	**17.6**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.1**	**1.3**	**1.2**	**6.7**	**206.2**

Elaborado por: GESTIONA

Con la data de precipitación corregida de las estaciones, se procede a realizar el análisis de regionalización de la precipitación total anual del área del proyecto. La siguiente tabla presenta la relación de las estaciones utilizadas, observándose los valores de precipitación total anual con su correspondiente altitud.

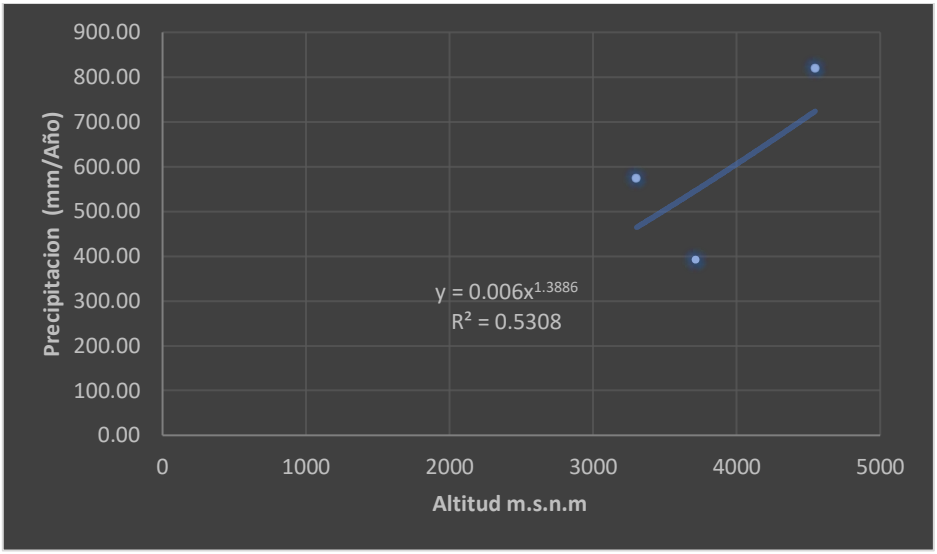
Tabla 6. Relación altitud – precipitación total anual

Estación	Altitud (msnm)	Precipitación (mm/año)
Huancavelica	3715	391.54
Choclococha	4547	818.50
Lircay	3303	573.61

Elaborado por: GESTIONA

En la siguiente figura, se observa el ajuste de estos valores a través de la línea de regresión de tipo lineal.

Figura 3. Ajuste de valores de altitud vs precipitación total



Elaborado por: GESTIONA

La precipitación mensual, que caracteriza al área de estudio se ha determinado sobre la base de las estaciones Huancavelica, Lircay y Choclococha dichas estaciones además de estar cercanas al área de estudio, son las que cuentan con mayor registro histórico (1981/2023), la precipitación promedio anual corregido y completada alcanza los 626.43 mm. Se observa la variación media mensual, el estiaje se inicia en el mes de abril y termina en noviembre, en julio y agosto se presentan los valores más bajos.

Tabla 7. Precipitación total mensual corregida para el área de estudio (mm)

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ESTIMADA			
PARA EL ÁREA DE ESTUDIO			
Altitud media =	**4288.00**		**msnm**
MES	**PARAMENTROS DE LA ECUACION**		**Prec. Total mensual (mm)**
	A	**B**	
Enero	1E-02	1.109	125.9
Febrero	5E-02	0.9382	121.0
Marzo	1E+00	0.5714	135.9
Abril	7E-06	1.8953	53.6
Mayo	8E-03	0.83	8.6
Junio	1E+00	0.1619	3.7
Julio	6E+01	-0.369	3.0
Agosto	4E-06	1.7196	7.0
Septiembre	3E-13	3.7816	16.3
Octubre	1E-09	2.8746	27.6
Noviembre	1E-09	2.8886	31.1
Diciembre	3E-05	1.7869	92.8
Precipitación Total Anual			626.43

Elaborado por: GESTIONA

2.3. Oferta Hídrica

Con el propósito de comprender el comportamiento hidrológico de este tipo de cuencas, se empleó la información hidrometeorológica disponible proveniente de la estación Huancavelica, la cual se sitúa a una altitud similar a la de las quebradas de aporte. Además, para el desarrollo de "Precipitación – Escorrentía" para la generación de descargas medias mensuales, se optó por el método del enfoque matemático propuesto por Lutz Scholz.

Obtención de Caudales Medios

La oferta de agua que será destinada para el área del proyecto se derivará de las descargas hídricas del río Pallcapampa. Para tal efecto, se procedió a calcular, en el presente informe, los caudales utilizando el método estocástico desarrollado por Lutz Scholz.

A continuación, los resultados obtenidos se presentarán de manera resumida a través de las siguientes tablas.

Tabla 8. Caudales medios mensuales generados (l/s) Microcuenca Pto Captación

DESCARGAS MEDIAS MENSUALES GENERADAS (lt/s) - Microcuenca Pto Captación													
AÑO	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Prom**
1994	867.4	1178.1	1079.4	858.8	873.3	457.9	188.6	231.5	121.1	101.1	105.5	229.1	524.3
1995	505.2	734.2	994.6	808.2	500.3	542.5	310.0	189.2	122.7	97.6	74.0	194.6	422.8
1996	587.7	744.7	764.2	622.3	525.0	336.2	277.6	220.2	146.6	277.2	133.6	327.5	413.6
1997	495.9	820.1	606.3	471.8	430.6	407.8	223.7	218.6	260.8	185.2	211.6	387.2	393.3
1998	827.2	854.3	1092.2	441.4	345.2	194.5	342.1	199.4	151.7	162.1	172.2	478.4	438.4
1999	631.9	921.9	1012.6	829.5	342.0	271.0	133.6	223.6	170.6	236.8	139.9	487.8	450.1
2000	528.5	755.1	1275.0	795.9	562.1	262.5	122.5	153.7	130.1	228.0	142.7	380.2	444.7
2001	742.1	644.9	878.7	842.4	435.1	407.9	222.8	175.6	185.4	234.1	406.3	142.0	443.1
2002	405.4	912.1	898.2	695.2	538.4	268.5	239.7	124.3	248.7	143.1	458.8	466.0	449.9
2003	521.5	586.4	998.6	617.2	315.8	131.9	235.1	211.4	0.0	279.9	3.5	664.2	380.5
2004	400.4	775.5	692.3	777.2	369.8	283.2	87.2	211.4	151.2	106.9	260.6	425.2	378.4
2005	460.9	414.7	880.2	513.2	340.2	228.6	240.2	0.0	163.0	216.3	82.5	702.3	353.5
2006	913.2	706.5	928.2	639.7	380.6	189.1	241.5	148.1	31.9	160.2	285.5	418.8	420.3
2007	591.6	776.6	841.9	775.7	456.3	284.2	27.6	118.4	136.0	26.3	83.6	344.5	371.9
2008	844.8	979.1	705.8	490.4	493.4	285.8	223.9	0.0	119.6	119.3	121.2	234.7	384.8
2009	626.2	1119.2	870.7	642.1	338.0	397.5	266.1	92.6	45.9	275.8	395.6	317.3	448.9
2010	504.3	582.7	1070.7	661.2	435.9	208.5	249.1	173.7	0.0	125.8	153.6	717.2	406.9
2011	1095.2	1199.0	697.8	657.4	445.1	362.0	146.5	114.7	175.5	73.2	303.4	278.4	462.3
2012	99.5	1326.8	1405.9	853.8	411.5	396.8	211.4	181.7	54.4	130.9	21.0	370.2	455.3
2013	552.2	491.1	1302.6	1023.8	400.8	295.4	216.6	215.6	147.8	56.7	171.4	163.1	419.8
2014	445.0	563.5	1031.8	910.5	607.6	323.6	219.5	176.8	189.4	239.5	0.0	294.2	416.8
2015	615.0	665.2	846.2	674.7	585.8	356.4	103.5	106.7	116.5	348.8	224.2	210.7	404.5
2016	224.7	819.7	858.4	496.3	425.9	418.4	290.0	13.2	50.0	230.5	311.9	202.5	361.8
2017	467.0	470.4	1029.5	568.0	347.3	238.3	328.6	303.0	16.5	61.1	249.5	318.8	366.5
2018	590.6	639.1	861.0	787.0	400.4	261.5	212.4	217.5	219.8	2.7	152.2	447.9	399.4
2019	819.3	713.6	909.3	512.5	411.0	271.8	220.2	89.3	179.0	333.7	68.0	253.7	398.5
2020	891.9	1079.2	849.0	779.4	461.2	326.8	47.4	258.6	247.7	203.6	207.1	540.1	491.0
2021	1283.4	712.3	1096.7	751.6	700.9	315.7	263.5	171.5	401.1	278.5	425.0	294.9	557.9
2022	957.6	1296.9	794.3	738.9	439.1	518.1	342.2	238.4	286.8	280.9	319.7	310.1	543.6

2023	560.6	965.9	1306.7	597.1	363.3	333.7	433.0	237.2	176.0	207.6	194.7	399.0	481.2
Q PROM	**635.21**	**814.97**	**952.63**	**694.44**	**456.07**	**319.21**	**222.20**	**167.20**	**148.19**	**180.77**	**195.97**	**366.69**	**5153.55**
MAX	**1283.42**	**1326.83**	**1405.90**	**1023.81**	**873.34**	**542.51**	**433.01**	**303.04**	**401.15**	**348.76**	**458.81**	**717.16**	**9117.74**
MIN	**99.53**	**414.72**	**606.29**	**441.36**	**315.78**	**131.94**	**27.57**	**0.00**	**0.00**	**2.70**	**0.00**	**142.00**	**2181.89**
Q75%	**497.98**	**649.96**	**846.87**	**602.12**	**372.53**	**264.02**	**194.29**	**119.86**	**117.24**	**109.98**	**109.46**	**259.88**	**4144.19**

Elaborado por: GESTIONA

En el presente proyecto se aforo la descarga del presente río en el mes de noviembre, encontrándose el siguiente caudal:

Tabla 9. Caudal Aforado en campo

Río	Tipo de Aforo	Fecha de Aforo	Caudal (l/s)
Pallcapampa	Correntómetro	20/11/2024	**93.44**

Elaborado por: GESTIONA

De acuerdo con la medición del caudal realizada en noviembre, se obtuvo un valor de 93.44 litros por segundo (l/s). Posteriormente, se llevó a cabo la validación del modelo Lutz Scholz utilizando 30 años de datos históricos, lo que resultó en un caudal promedio modelado de 109.46 l/s. El error observado en relación con este valor modelado fue inferior al 17.15%, lo que confirma la validez del modelo.

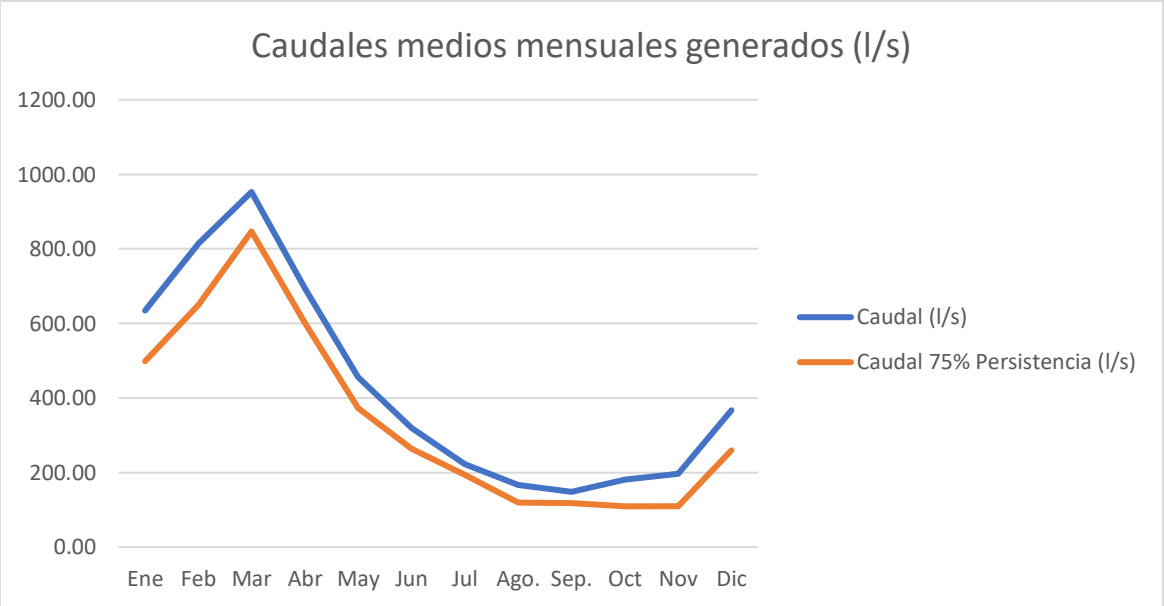
De acuerdo con la metodología de Lutz Scholz, en el río Pallcapampa se generó los siguientes caudales al 75% de persistencia.

Tabla 10. Caudal medios mensuales al 75% de persistencia

Nombre	Caudales ofertados (m3/s)												Promedio
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic	
Caudal (m3/s)	0.64	0.81	0.95	0.69	0.46	0.32	0.22	0.17	0.15	0.18	0.20	0.37	0.43
Caudal 75% Persistencia (m3/s)	0.50	0.65	0.85	0.60	0.37	0.26	0.19	0.12	0.12	0.11	0.11	0.26	0.35
Nombre	Caudales ofertados (l/s)												Promedio
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic	
Caudal (l/s)	635.21	814.97	952.63	694.44	456.07	319.21	222.20	167.20	148.19	180.77	195.97	366.69	429.46
Caudal 75% Persistencia (l/s)	497.98	649.96	846.87	602.12	372.53	264.02	194.29	119.86	117.24	109.98	109.46	259.88	345.35

Elaborado por: GESTIONA

Figura 4. Caudales medios mensuales generados



Elaborado por: GESTIONA

2.4. Balance Hídrico

Se muestra a continuación la demanda de agua industrial para las perforaciones y riego de accesos, la cual será abastecida desde el punto de captación.

Tabla 11. Estimación del máximo consumo de Agua Industrial por plataforma

Requerimientos de agua para perforación	Cantidad	Unidades
Agua utilizada por metro de perforación	0.40	m^3/m
Longitud de perforación total	25,500.00	m
Volumen de agua industrial total requerida (Sin Recirculación)	10,200.00	m^3
Porcentaje de recirculación	70.00	%
Volumen de agua industrial total requerida (Con Recirculación)	3,060.00	m^3
Metros lineales de perforación por día	25.00	m/día
Número de Turnos	2.00	--
Volumen de agua por día	20.00	m^3/día
Pérdida de agua (30%)	6.00	m^3/día
Agua recirculada (70%)	14.00	m^3/día
Volumen de agua requerido por día	6.00	m^3/día
Volumen de captación de agua requerido para dos (02) perforadoras	**0.07**	**l/s**

Elaborado por: GESTIONA

Se indica que el volumen inicial sin recirculación del agua requerido plataforma es de 20 m3/día, se indica también que se puede dar una pérdida de agua del 30% (6.00 m3/día). Esta pérdida se podría dar por infiltración (debido a fracturamiento en la roca), evaporación o por el tipo de equipo, por lo que el agua recirculada sería de 14 m3/día, por lo que se requerirá reemplazar el agua pérdida adicionando un total de 6.00 m3/día.

Debido a ello, se calcula como requerimiento de captación de agua para perforación de: 6.00 m3/día o 0.07 l/s.

Tabla 12. Estimación del máximo consumo de Agua Industrial para riego de accesos

Longitud de accesos (m)	Requerimiento de agua (m3/km de acceso)	Frecuencia de riego semanal	Durante la construcción y operación (meses)	Requerimiento total de agua (m3)	Requerimiento mensual de agua (m3)	Requerimiento diario de agua (m3)	Captación de agua (l/s)
11,458.44	3.00	2.00	19.00	5,225.05	275.00	9.17	0.11
Longitud de accesos (m)	**Requerimiento de agua (m3/km de acceso)**	**Frecuencia de riego mensual**	**Durante la construcción y operación (meses)**	**Requerimiento total de agua (m3)**	**Requerimiento mensual de agua (m3)**	**Requerimiento diario de agua (m3)**	**Captación de agua (l/s)**
11,458.44	3.00	1.00	5.00	171.88	34.38	1.15	0.01

Elaborado por: GESTIONA

El Proyecto propone implementar 11 458.44 m de accesos; para los cuales se requiere también el uso de agua que permita mantener las vías seguras y minimizar la generación de polvo.

Según la experiencia en proyectos similares, para el riego de 1 km de acceso de 3 m de ancho se necesita aproximadamente de 3 m3 de agua.

Considerando que el riego de accesos se realizará con una frecuencia de 02 veces por semana durante la etapa de construcción y perforación diamantina (DH), por el total de 19 meses que durarán dichas actividades, se ha estimado que se requerirá un volumen de 5 225.05 m3 de agua para fines del riego de accesos.

Posteriormente, en los meses siguientes se realizará el Riego de Accesos con una frecuencia mensual hasta culminar el Postcierre del Proyecto (05 meses), para ello se requerirá un total de 171.88 m3 de agua.

El requerimiento de agua para uso industrial buscará satisfacer las necesidades de agua para la perforación y el riego de vías del Proyecto y será como máximo de **0.18 L/s**

Demanda de Uso Poblacional

Para el presente caso, el centro poblado Huachocolpa es el de mayor influencia respecto al punto de captación. Con una cantidad de habitantes de 500 (INEI, 2017). Considerando una tasa de crecimiento de 2.5% se proyecta para 10 años una cantidad de 641 habitantes.

$$Pf = Pa \times (1 + Tc)^n$$

Donde:

Pf: Población futura o de diseño expresada en número de habitantes

Pa: Población actual expresada en número de habitantes

Tc: Tasa de crecimiento Poblacional Adimensional

n: Número de años (10)

Si se toma en cuenta que para una población rural la dotación por habitante por día equivale a 150 litros por habitante por día y que la población proyectada equivale a 500 habitantes, se tiene una demanda diaria para el centro poblado de Huachocolpa de 96.15 m3/día o 1.11 l/s.

En tal sentido, la demanda anual para el uso poblacional del centro poblado de Huachocolpa es de 35094.8 m3, ello proyectado en 10 años que es la vida útil del proyecto, la misma que se desagrega de manera mensualizada, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 13. Demanda Anual para el centro poblado de Huachocolpa (m3)

Demanda Hídrica Anual para el Uso Poblacional del centro poblado Huachocolpa - Desagregada mensualmente												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual (m3)
2980.7	2692.2	2980.7	2884.5	2980.7	2884.5	2980.7	2980.7	2884.5	2980.7	2884.5	2980.7	35094.8

Elaborado por: GESTIONA

Tabla 14. Demanda Anual para el centro poblado de Huachocolpa (litros)

Demanda Hídrica Anual para el Uso Poblacional del centro poblado Huachocolpa- Desagregada mensualmente												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual (l)
2.98	2.69	2.98	2.88	2.98	2.88	2.98	2.98	2.88	2.98	2.88	2.98	35.1

Elaborado por: GESTIONA

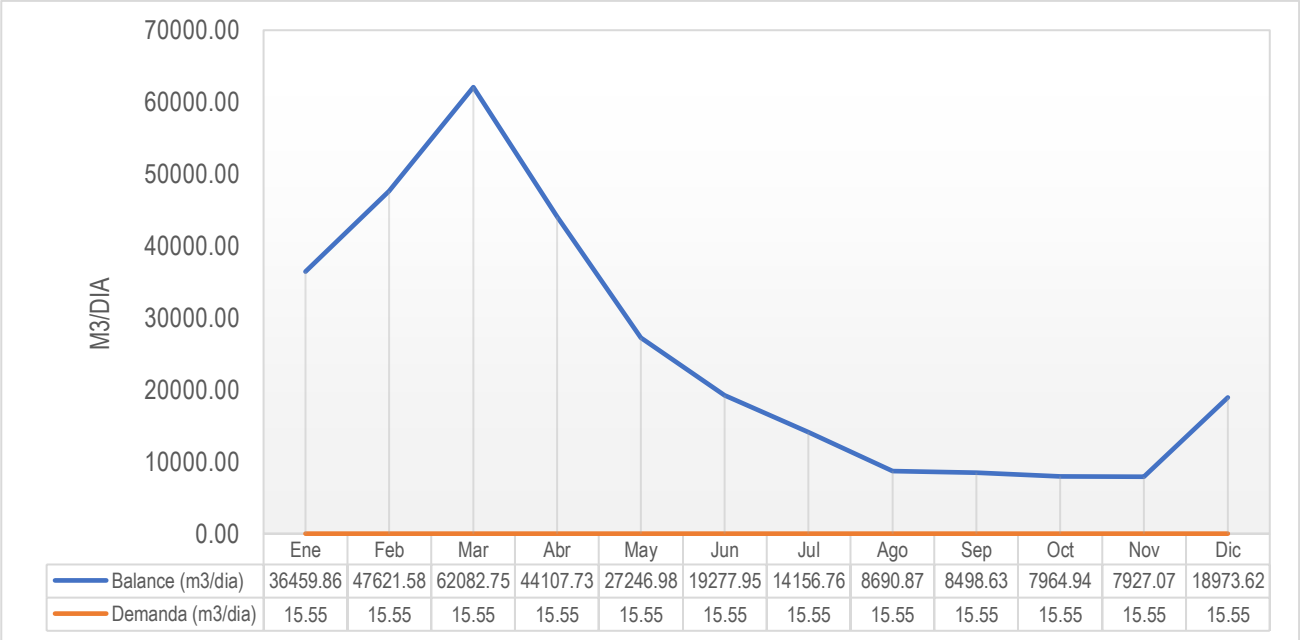
Balance Hídrico del Punto Captación

Tabla 15. Balance Hídrico Punto de Captación

BALANCE HIDRICO												
Caudal	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Q. disp 100% (l/s)	635.21	814.97	952.63	694.44	456.07	319.21	222.20	167.20	148.19	180.77	195.97	366.69
Q. 75% persistencia (l/s)	497.98	649.96	846.87	602.12	372.53	264.02	194.29	119.86	117.24	109.98	109.46	259.88
Q. Demanda Hidrica	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Q. Uso (Poblacional)	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
Q. ecolog. (l/s) 15%	74.70	97.49	127.03	90.32	55.88	39.60	29.14	17.98	17.59	16.50	16.42	38.98
Balance (l/s)	**421.99**	**551.18**	**718.55**	**510.51**	**315.36**	**223.12**	**163.85**	**100.59**	**98.36**	**92.19**	**91.75**	**219.60**
Balance (m3/dia)	**36459.86**	**47621.58**	**62082.75**	**44107.73**	**27246.98**	**19277.95**	**14156.76**	**8690.87**	**8498.63**	**7964.94**	**7927.07**	**18973.62**
Porcentaje Sobrante	**84.74%**	**84.80%**	**84.85%**	**84.79%**	**84.65%**	**84.51%**	**84.33%**	**83.92%**	**83.90%**	**83.82%**	**83.82%**	**84.50%**

Elaborado por: GESTIONA

Figura 5. Balance Hídrico, Oferta – demanda



Elaborado por: GESTIONA

III. CONCLUSIONES

El análisis del balance hídrico oferta-demanda en el punto de captación del río Pallcapampa demuestra una disponibilidad óptima de agua durante todos los meses del año. Se registran excedentes hídricos superiores al 80% en cada mes, lo que garantiza un suministro suficiente para cubrir la demanda del proyecto, estimada en 0.18 l/s (15.55 m³/día).

Por consiguiente, se concluye que el punto de captación cumple adecuadamente con los requerimientos de agua para uso industrial y doméstico del proyecto. Asimismo, los balances realizados confirman que la extracción de agua no afecta el abastecimiento para las viviendas del centro poblado de Huachocolpa, asegurando que las actividades y necesidades de la comunidad continúen sin inconvenientes relacionados al recurso hídrico.

Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa

CAPÍTULO 3.1: LÍNEA BASE FÍSICA

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-LB-0001

Rev.	Fecha	Descripción	Gestiona Consultores			KOLPA
			Realizado	Revisado	Aprobado	Revisado
A	24/07/2024	Para revisión	S. Serna	F. Ccahuancama	C. Pozzo	
B	14/08/2024	Para revisión	S. Serna	F. Ccahuancama	C. Pozzo	

Para: Compañía Minera Kolpa S.A.

Diciembre 2024

VERSIÓN REV. B

ÍNDICE

3.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 8

3.1.1 Clima y meteorología 8

3.1.1.1 Clima 8

3.1.1.2 Variable Meteorológica 8

3.1.1.3 Balance Hídrico 15

3.1.1.4 Ocurrencia de nieve 16

3.1.1.5 Ocurrencia de Sequías (Años Húmedos o Secos) 17

3.1.2 Calidad de Aire 20

3.1.2.1 Ubicación de los puntos de Monitoreo 21

3.1.2.2 Metodología 21

3.1.2.3 Estándares de comparación de Calidad de Aire 22

3.1.2.4 Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire. 22

3.1.2.5 Evaluación de Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire. 29

3.1.3 Calidad de Ruido Ambiental 29

3.1.3.1 Ubicación de los puntos de Monitoreo 29

3.1.3.2 Metodología 30

3.1.3.3 Estándares de comparación de Calidad de Ruido 30

3.1.3.4 Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental 30

3.1.3.5 Evaluación de Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental. 32

3.1.4 Topografía 32

3.1.5 Geomorfología 33

3.1.6 Geología Regional 38

3.1.6.1 Geología Local 46

3.1.7 Hidrografía e hidrología 49

3.1.7.1 Hidrografía 49

3.1.7.2 Hidrología 51

3.1.7.3 Inventario de Fuentes de Agua 52

3.1.8 Hidrogeología 53

3.1.8.1 Formas y límites 53

3.1.8.2 Características litológicas 53

3.1.9 Calidad de Agua Superficial 56

3.1.9.1 Ubicación de los puntos de Monitoreo - Calidad de Agua 56

3.1.9.2 Estándares de Referencia 57

3.1.9.3 Resultado de Monitoreo – calidad de Agua Superficial 59
3.1.10 Suelos 79
3.1.10.1 Descripción de las unidades de suelos 80
3.1.10.2 Capacidad de Uso Mayor de Tierras 81
3.1.10.3 Uso Actual de Suelos 86
3.1.11 Calidad del Suelo 88
3.1.11.1 Ubicación de las estaciones de Monitoreo 88
3.1.11.2 Metodología 89
3.1.11.3 Estándares de comparación de Calidad de Suelo 89
3.1.11.4 Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo 90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1- 1 Características de las estaciones meteorológicas. 10
Tabla 3.1- 2. Relación precipitación medial anual (mm) vs altitud (msnm)....11
Tabla 3.1- 3. Relación precipitación medial anual (mm) vs altitud (msnm)....11
Tabla 3.1- 4. Temperaturas en las estaciones analizadas (°C). 12
Tabla 3.1- 5. Humedad relativa promedio en las estaciones Choclococha 13
Tabla 3.1- 6. Evaporación total mensual promedio, máximas y mínimas multianuales (mm) 15
Tabla 3.1- 7. Balance hídrico del área de proyecto (mm)....16
Tabla 3.1- 8. Años secos, años normales y años húmedos.....18
Tabla 3.1- 9. Variabilidad anual de la precipitación (mm) promedio areal en la subcuenca. 20
Tabla 3.1- 10. Ubicación de puntos de muestreo de calidad de aire. 21
Tabla 3.1- 11. Estándares de comparación para parámetros de calidad de aire. 22
Tabla 3.1- 12. Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire....23
Tabla 3.1- 13: Ubicación de puntos de medición para ruido ambiental.....29
Tabla 3.1- 14: Ubicación de las Estaciones para Calidad de Ruido....30
Tabla 3.1- 15: Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental 31
Tabla 3.1- 16 Parámetros de forma de las microcuencas Challapampa y Jarapampa. 50
Tabla 3.1- 17. Estaciones meteorológicas.....51
Tabla 3.1- 18. Intensidades máximas en la cuenca en la zona del proyecto (mm/hr). 52
Tabla 3.1- 19. Caudal promedio mensual de las cuencas del río Huachocolpa y del río Pallccapampa. 52
Tabla 3.1- 20. Ubicación de estaciones de muestreo de calidad de agua superficial. 57
Tabla 3.1- 21. Normativa de calidad de agua superficial.....57
Tabla 3.1- 22. Resultados de los muestreos de calidad de agua. 60
Tabla 3.1- 23. Clasificación taxonómica de los suelos. 80
Tabla 3.1- 24. Unidades de suelos y pendientes....80
Tabla 3.1- 25. Áreas y porcentajes de Unidades cartográficas de suelos....81
Tabla 3.1- 26. Clasificación de las tierras según su capacidad de uso mayor 85
Tabla 3.1- 27. Descripción de los tipos de uso actual de la tierra. 88
Tabla 3.1- 28. Ubicación de puntos de muestreo para calidad de suelos. 88
Tabla 3.1- 29: Métodos de análisis para parámetros de calidad de suelos. 89
Tabla 3.1- 30: Estándares de calidad ambiental para suelos. 89
Tabla 3.1- 31: Resultados del monitoreo - Calidad de Suelo 90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1- 1. Variabilidad de media anual....12
Gráfico 3.1- 2. Régimen anual de las Temperaturas – área de influencia ambiental (4400 msnm). ..13
Gráfico 3.1- 3. Régimen Anual de la Humedad Relativa - Estación Choclococha....14
Gráfico 3.1- 4. Secuencia de años secos, húmedos y normales....18
Gráfico 3.1- 5. Variabilidad anual de la precipitación (mm) de la subcuenca....20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1- 1. Relación Precipitación vs Altitud....11
Figura 3.1- 2. Relación Temperatura vs Altitud....12
Figura 3.1- 3. Rosa de vientos para los años 2000-2022 en la estación Choclococha. 14
Figura 3.1- 4. Método de cuartiles para determinar años hidrológicos 17
Figura 3.1- 5. Material Particulado PM10. 24
Figura 3.1- 6. Material Particulado PM 2.5. 24
Figura 3.1- 7: Valores de Mercurio. 25
Figura 3.1- 8. Valores de Plomo. 25
Figura 3.1- 9. Valores de Dióxido de Azufre. 26
Figura 3.1- 10: Valores de Sulfuro de Hidrógeno. 26
Figura 3.1- 11: Valores de Benceno. 27
Figura 3.1- 12: Valores de Monóxido de Carbono. 27
Figura 3.1- 13: Valores de Dióxido de Nitrógeno. 28
Figura 3.1- 14: Valores de Ozono. 28
Figura 3.1- 15: Valores de ruido ambiental. 31
Figura 3.1- 16: Valores de ruido ambiental. 32
Figura 3.1- 17. Unidades topográficas. 33
Figura 3.1- 18. Unidades Geomorfológicas. 33
Figura 3.1- 19. Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial (V - cd) 34
Figura 3.1- 20. Vertiente con Depósito de Deslizamiento (V - dd) 34
Figura 3.1- 21. Valle Glaciar con Laguna (VII - gl/ l) 35
Figura 3.1- 22. Terraza Indiferenciada (Ti). 35
Figura 3.1- 23. Montaña en Roca sedimentaria (RM - rs). 36
Figura 3.1- 24. Montaña estructural en Roca Sedimentaria (RME - rs). 37
Figura 3.1- 25. Montaña en Roca Volcánica (RM - rv). 38

Figura 3.1- 25. Montaña en Roca Intrusiva (RM - ri). 38
Figura 3.1- 22: Columna Cronoestratigráfica Regional del área del proyecto. 40
Figura 3.1- 23. Columna Cronoestratigráfica Local del área del proyecto 46
Figura 3.1- 24: Geología Local 49
Figura 3.1- 25. Unidades Hidrogeológicas del área de proyecto....55
Figura 3.1- 26. Valores de pH. 64
Figura 3.1- 27. Valores de conductividad....64
Figura 3.1- 28. Valores de oxígeno disuelto (OD). 65
Figura 3.1- 29. Valores de aceites y grasas. 65
Figura 3.1- 30. Valores de Bicarbonatos. 66
Figura 3.1- 31. Valores de cianuro wad. 66
Figura 3.1- 32. Valores de cloruros. 67
Figura 3.1- 33. Valores de demanda bioquímica de oxígeno. 67
Figura 3.1- 34. Valores de demanda química de oxígeno. 68
Figura 3.1- 35. Valores de fenoles. 68
Figura 3.1- 36. Valores de fluoruros. 69
Figura 3.1- 37. Valores de nitratos. 69
Figura 3.1- 38. Valores de nitritos. 70
Figura 3.1- 39. Valores de SAAM. 70
Figura 3.1- 40. Valores de sulfatos. 71
Figura 3.1- 41. Valores de aluminio. 71
Figura 3.1- 42. Valores de arsénico. 72
Figura 3.1- 43. Valores de bario. 72
Figura 3.1- 44. Valores de berilio. 73
Figura 3.1- 45. Valores de cadmio. 73
Figura 3.1- 46. Valores de cobalto. 74
Figura 3.1- 47. Valores de cobre. 74
Figura 3.1- 48. Valores de cromo. 75
Figura 3.1- 49. Valores de manganeso. 75
Figura 3.1- 50. Valores de mercurio. 76
Figura 3.1- 51. Valores de Niquel. 76
Figura 3.1- 52. Valores de plomo. 77
Figura 3.1- 53. Valores de selenio. 77
Figura 3.1- 54. Valores de zinc. 78

Figura 3.1- 55. Valores de magnesio....78
Figura 3.1- 56. Fracción de Hidrocarburos F1 91
Figura 3.1- 57. Fracción de Hidrocarburos F2 91
Figura 3.1- 58. Fracción de Hidrocarburos F3. 92
Figura 3.1- 59: Bifenilos Policlorados....92
Figura 3.1- 60: Benceno 93
Figura 3.1- 61: Tricloroetileno....93
Figura 3.1- 62: Tolueno 94
Figura 3.1- 63: Tetracloroetileno....94
Figura 3.1- 64: Etilbenceno 95
Figura 3.1- 65: Naftaleno. 95
Figura 3.1- 66: Xileno Total. 96
Figura 3.1- 67: Benzo(a) Pireno. 96
Figura 3.1- 68: Valores de Cromo. 97
Figura 3.1- 69: Valores de Arsénico 97
Figura 3.1- 70: Cadmio....98
Figura 3.1- 71: Bario 98
Figura 3.1- 72: Mercurio 99
Figura 3.1- 73: Plomo....99
Figura 3.1- 74: Cianuro Libre 100
Figura 3.1- 75: Cromo Hexavalente 100

ÍNDICE DE ANEXOS

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.1: Data Meteorológica
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.2: Informe de laboratorio de calidad Ambiental
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.3: Informe Suelos
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.4: Informe Hidrológico e Hidrogeológico

ÍNDICE DE MAPAS

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0014: Mapa de clasificación climática
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0015: Mapa de estaciones meteorológicas
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0016: Mapa de topografía y pendientes
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0017: Mapa de geomorfología
PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0018: Mapa de geología regional

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0019: Mapa de geología local

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0020: Mapa de isoaceraleraciones

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0021: Mapa de zonificación sísmica

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0022: Mapa de hidrogeología

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0023: Mapa de tipo de suelo

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0024: Mapa de capacidad de uso mayor de tierras

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0025: Mapa de uso actual de suelo

3.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

La caracterización del ambiente físico comprende el área de influencia ambiental directa e indirecta definida como parte del Proyecto se realiza con el objeto de identificar y describir su distribución, características y el estado de su conservación actual. Son parte del ambiente físico; el aire, agua y suelo. Los cuales cumplen un rol importante dentro de los sistemas ecológicos.

La información sobre los aspectos físicos requerirá del reconocimiento visual del sitio y/o la revisión de fuentes secundarias.

3.1.1 Clima y meteorología

El objetivo del presente ítem es detallar los resultados de la caracterización climatológica del área de influencia ambiental en este caso es la B (r) D' (Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrigido) y B (o,i) C' (Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío), para ello se incluyó el tratamiento y análisis de los principales parámetros meteorológicos como: precipitación total mensual, precipitación máxima 24 horas, temperatura media mensual, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.

Para entender y definir el clima del área de influencia ambiental en la primera sección realizaremos un análisis regional donde se explicará la presencia de los factores climáticos que influyen y que determinan el clima y en la segunda parte se realizará un análisis local incidiendo principalmente en el comportamiento de los principales parámetros meteorológicos como: precipitación, temperatura, humedad relativa y viento.

3.1.1.1 Clima

La caracterización del clima del área de influencia del Proyecto, el mismo que se ubica entre los 4000 m.s.n.m y 5050 m.s.n.m., al extremo suroeste del departamento Huancavelica, específicamente el área de estudio se ubica en el distrito Huachocolpa. Climáticamente la región en general se caracteriza por presentar condiciones climáticas muy adversas para cierto tipo de actividades como es el caso de la agricultura, por lo que gran parte del área de estudio presenta muy escasa cobertura vegetal, localizándose principalmente su desarrollo en el fondo de los valles de las quebradas y los ríos Pallcapampa y Huachocolpa.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0014: Mapa de clasificación climática**

Variable Meteorológica

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología del ámbito de influencia directa e indirecta ambiental, proviene de registros de estaciones climáticas y pluviométricas a cargo del SENAMHI. En los casos donde se precisó de información adicional para completar las series de tiempo se utilizó la base de datos PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations) y la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA. (National Aeronautics and Space Administration).

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.4. Estudio Hidrológico e Hidrogeológico**

En la siguiente tabla, se presentan las principales características de las estaciones consideradas para el análisis de la caracterización meteorológica. Para su elección se consideró la distancia, altitud y zona climática. Para cada estación se indica el nombre, tipo, coordenada UTM WGS-84,

ubicación política y geográfica. Asimismo, La información que es utilizada en el estudio es la siguiente:

Registro de cinco (05) Estaciones Meteorológicas

- Precipitación total mensual
- Temperatura media mensual.
- Humedad relativa
- Velocidad y dirección del viento
- Precipitación máxima 24 horas

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0015. Mapa de estaciones meteorológicas.**

Tabla 3.1- 1 Características de las estaciones meteorológicas.

Estación	Tipo	Coordenadas UTM Zona 18 DATUM WGS84		Altitud	Departamento/ Provincia / Distrito	Parámetros	Periodo de registro
		Este	Norte	(m.s.n.m.)			
CHOCLOCOCHA	Convencional - Meteorológica	492255.3	8550831.0	4547	HUANCAVELICA / CASTROVIRREYNA / SANTA ANA	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023
						Precipitación max 24 hr (mm)	1981-2023
						Humedad Relativa Media Mensual (%)	2000-2023
						Dirección y Velocidad del Viento (m/s)	2000-2023
HUANCAVELICA	Automática - Meteorológica	498657.7	8588118.80	3715	HUANCAVELICA / HUANCAVELICA / ASCENSION	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023
LIRCAY	Convencional - Meteorológica	530572.9	8564897.8	3303	HUANCAVELICA / ANGARAES / LIRCAY	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023

Fuente: SENAMHI y NASA. Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.1.1.1 Precipitación

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología del área de la influencia ambiental (directa e indirecta), proviene de registros de estaciones climáticas y pluviométricas a cargo de datos grillados Pisco.

Con base en los datos de precipitaciones con consistencia, se procedió a generar los datos de precipitación para el área de estudio, en este sentido se tuvo en consideración la relación precipitación vs altitud y mediante la ecuación de regresión lineal se ha generado la precipitación para el área de estudio a una altitud promedio de 4400 msnm.

- Relación vs Altitud

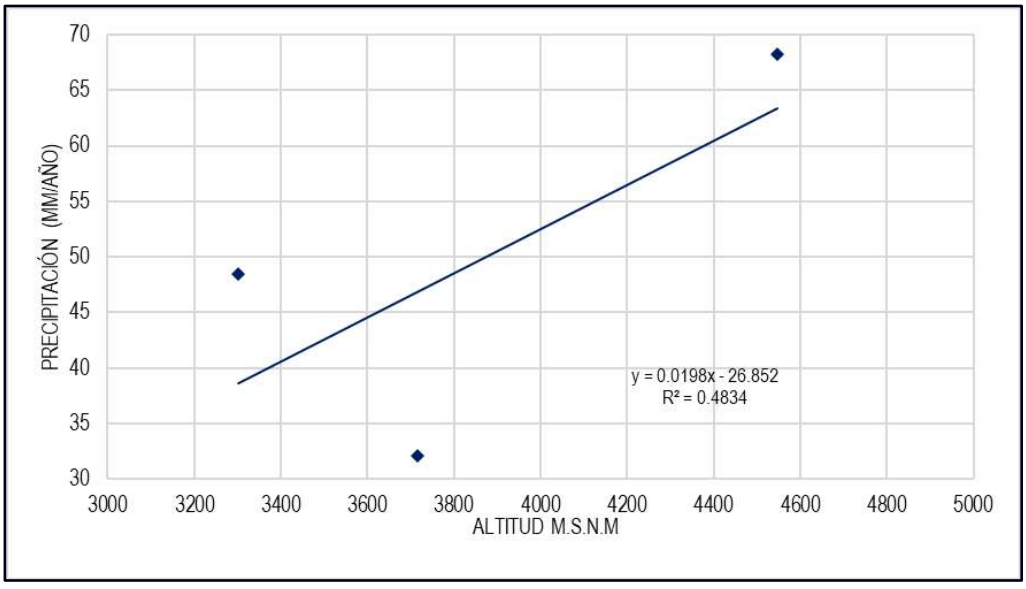
Para hallar la relación de las precipitaciones Vs altitudes (Ver Tabla 3.1-2), se ha realizado un análisis de regresión. Del análisis de regresión se tiene que: la relación lineal para las estaciones ubicadas en la vertiente del pacífico con coeficiente de regresión de 0.4834, que tiende a indicar, que a mayor altitud, es mayor la precipitación es.

Tabla 3.1- 2. Relación precipitación medial anual (mm) vs altitud (msnm)

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm/año)
Choclococha	4547.0	68,2
Huancavelica	3715.0	32,1
Lircay	3303.0	48,5

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 1. Relación Precipitación vs Altitud



Elaborado por GESTIONA, 2024.

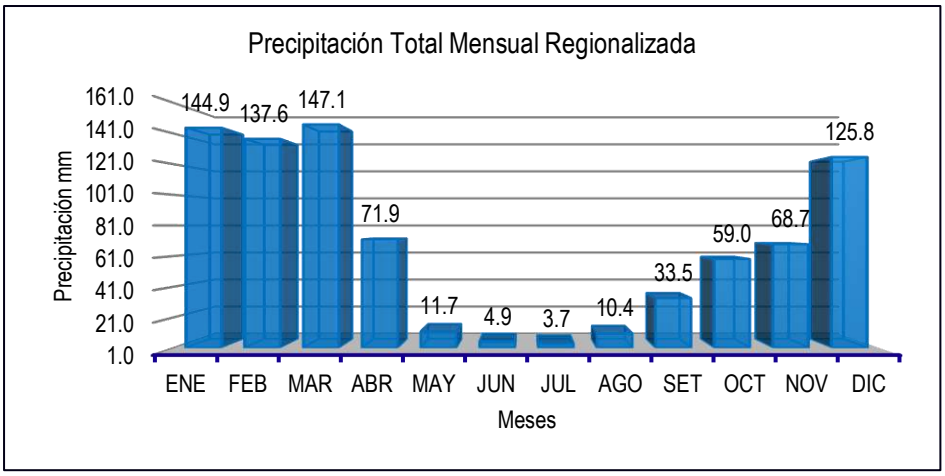
En la Tabla 3.1-3, se presentan las precipitaciones generadas para el área de estudio

Tabla 3.1- 3. Relación precipitación medial anual (mm) vs altitud (msnm)

Altitud	Ene	Feb	|Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
4800	144,9	137,6	147,1	71,9	11,7	4,9	3,7	10,4	33,5	59,0	68,7	125,8	819,2

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Gráfico 3.1- 1. Variabilidad de media anual



Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.1.1.2 Temperatura

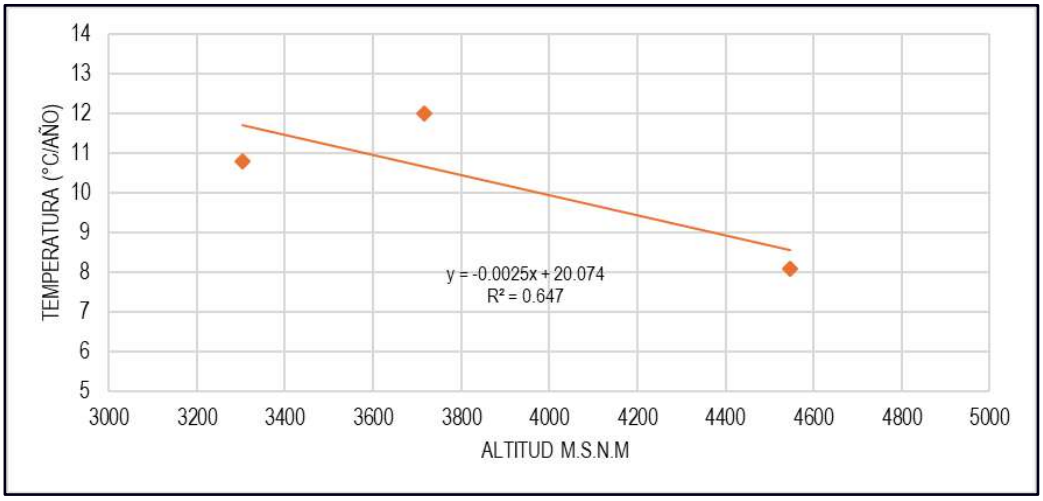
Para la evaluación del comportamiento de las temperaturas se ha considerados los datos de las estaciones Choclococha, Huancavelica y Lircay.

Tabla 3.1- 4. Temperaturas en las estaciones analizadas (°C).

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura (° C/año)
Choclococha	4547.0	8.1
Huancavelica	3715.0	12.0
Lircay	3303.0	10.8

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 2. Relación Temperatura vs Altitud.

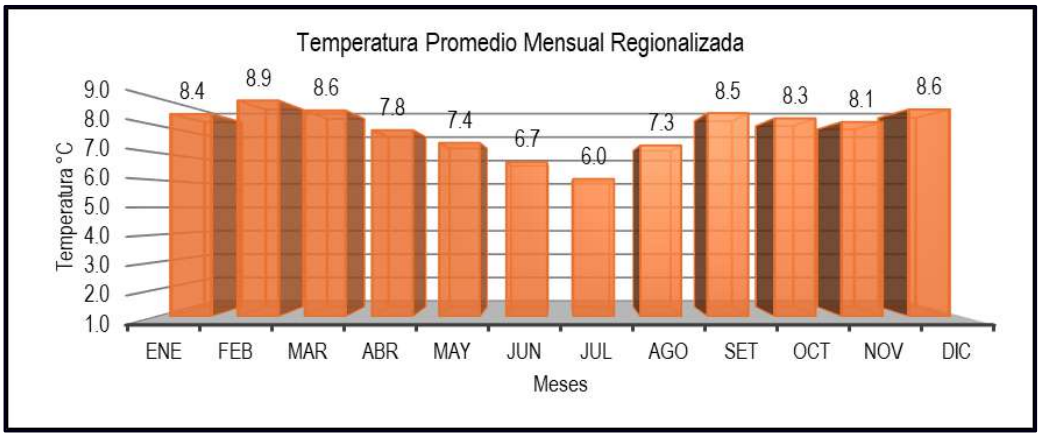


Elaborado por GESTIONA, 2024.

Las temperaturas en el área de estudio en general son bastantes bajas como se pueden apreciar en el Gráfico 3.1-2, se evidencia que las temperaturas a estas altitudes son más bajas respecto a las de Huancavelíca, lo que nos indica que las temperaturas descienden significativamente con la altitud.

La temperatura media anual es de 7,9 °C y presenta un carácter estacional descendiendo 1°C durante los meses invernales (junio y julio) respecto a los demás meses del año.

Gráfico 3.1- 2. Régimen anual de las Temperaturas – área de influencia ambiental (4400 msnm).



Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.1.1.3 Humedad Relativa Media Mensual

Para el análisis de humedad relativa, se ha considerado los datos de la estación meteorológica de Choclococha. Los valores de la humedad relativa de las estaciones se presentan en la **Tabla 3.1-5**, y el Gráfico 3.1-3, se muestra el comportamiento de dicha estación.

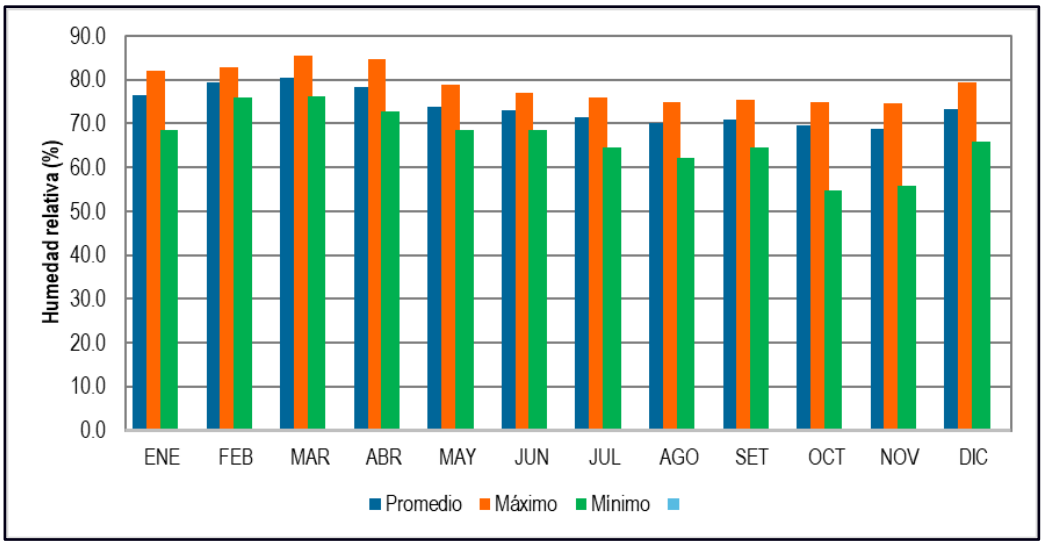
El régimen de humedad relativa tiene un comportamiento estacional, es decir, disminuye en los meses de estiaje y los valores más altos ocurren en los meses cálidos, coincidiendo este dato con la presencia de nubosidad en estas regiones en general.

Tabla 3.1- 5. Humedad relativa promedio en las estaciones Choclococha

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Choclococha	77,4	76,4	79,3	80,5	78,2	73,9	73,1	71,4	70,2	70,9	69,7	68,8	73,3

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Gráfico 3.1- 3. Régimen Anual de la Humedad Relativa - Estación Choclococha.



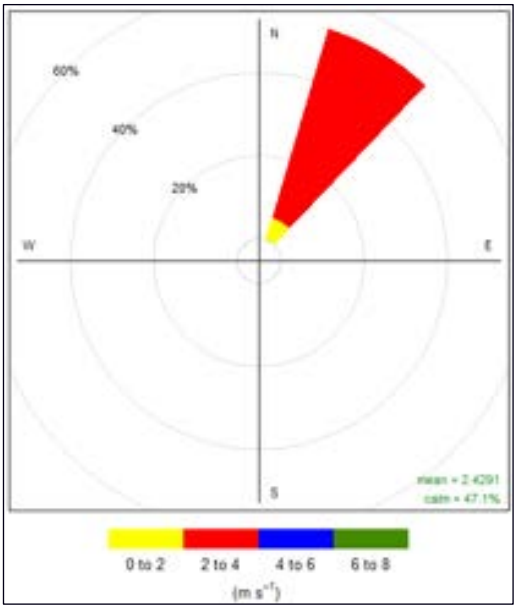
Elaborado por GESTIONA, 2024.

De acuerdo con la tabla anterior se tiene que los valores de humedad relativa promedio anual son de 73,3%, Los valores más bajos de humedad se registran durante los meses de octubre y noviembre, donde las precipitaciones son también mínimas; mientras que los valores más elevados se presentan durante los meses de febrero y marzo, donde las precipitaciones son mayores.

3.1.1.1.4 Velocidad y dirección del viento

Para el análisis de velocidad y dirección del viento, se ha considerado los datos de la estación meteorológica de Choclococha. Los valores de la humedad relativa de las estaciones se presentan en la Tabla 3.1-6, y la **Figura 3.1-3**, se muestra el comportamiento de dicha estación.

Figura 3.1- 3. Rosa de vientos para los años 2000-2022 en la estación Choclococha.



Elaborado por GESTIONA, 2024.

Se observó que el viento predominante en todos los meses fue constante en la dirección noreste (NE). Asimismo. Las velocidades se intensifican principalmente en el mes de agosto y setiembre, registrándose en estos 2 meses los vientos más intensos del año (en promedio 2.8 m/s, para ambos).

3.1.1.1.5 Evapotranspiración Potencial

La evaporación es la cantidad máxima de agua capaz de ser perdida a la atmósfera. Adicionalmente es un elemento importante dentro del balance hídrico, debido a que es el principal parámetro responsable del déficit hidrológico. Para caracterizar el parámetro de Evaporación, se utilizó la metodología de Thornthwaite utilizando la información de temperatura, precipitación mensual y ubicación del área de influencia ambiental.

Tabla 3.1- 6. Evaporación total mensual promedio, máximas y mínimas multianuales (mm)

Evapotranspiración Potencial -			Área de proyecto			
Meses	**Temperatura (° C)**	**índice mensual (i)**	**ETP sin corregir (mm/mes)**	**K**	**# de días**	**ETP (mm/mes)**
Enero	8,40	2,19	48,6	12,78	31	53,52
Febrero	8,90	2,39	51,2	12,52	28	49,85
Marzo	8,60	2,27	49,6	12,14	31	51,90
Abril	7,80	1,96	45,5	11,80	30	44,76
Mayo	7,40	1,81	43,4	11,52	31	43,09
Junio	6,70	1,56	39,8	11,38	30	37,71
Julio	6,00	1,32	36,1	11,48	31	35,64
Agosto	7,30	1,77	42,9	11,72	31	43,31
Septiembre	8,50	2,23	49,1	12,00	30	49,13
Octubre	8,30	2,15	48,1	12,38	31	51,29
Noviembre	8,10	2,08	47,1	12,68	30	49,75
Diciembre	8,60	2,27	49,6	12,82	31	54,82
Índice de calor anual (I)		24.02	ETP anual			564.78
Función compleja del índice de calor anual(a)		0.89				

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.1.2 Balance Hídrico

El balance hídrico es una herramienta que permite conocer la cantidad de agua que tiene disponible un cultivo en el suelo, desde el punto de vista ecosistémico, el carácter seco o húmedo de un periodo cualquiera (mes, temporada), está determinado por la disponibilidad hídrica en el suelo; por lo tanto para el área de estudio se realiza el balance hídrico climático según la metodología Thornwaite, esta fue elaborada a partir de las datos de precipitaciones y temperaturas generadas para el área de estudio.

Tabla 3.1- 7. Balance hídrico del área de proyecto (mm)

CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO EN EL SUELO - ÁREA DE PROYECTO METODOLOGÍA SEGÚN THORTHWAITE												
MESES	P (mm)	ETP PROM (mm)	P-ETP	Clasificación de meses	$R_{i-1}+(Pi-ET_i)$	RU (mm)	ΔRE (mm)	ETR (mm)	DE (mm) (ETP-ETR)	SU (mm) (P-ETR-ΔRU)	LU (mm) (P-ETR)	I (mm) (0.25*SUP)
					Reserva máxima	100						
					Reserva mínima	0						
Setiembre	33,5	49,13	-15,63	Seco	-15,63	0	0,0	33,50	15,6	0,0	0,0	0,0
Octubre	59,0	51,29	7,71	Húmedo	7,71	8	7,7	51,29	0,0	0,0	7,7	0,0
Noviembre	68,7	49,75	18,95	Húmedo	26,66	27	19,0	49,75	0,0	0,0	19,0	0,0
Diciembre	125,8	54,82	70,98	Húmedo	97,64	98	71,0	54,82	0,0	0,0	71,0	0,0
Enero	144,9	53,52	91,38	Húmedo	189,02	100	2,4	53,52	0,0	89,0	91,4	22,3
Febrero	137,6	49,85	87,75	Húmedo	187,75	100	0,0	49,85	0,0	87,8	87,8	21,9
Marzo	147,1	51,90	95,20	Húmedo	195,20	100	0,0	51,90	0,0	95,2	95,2	23,8
Abril	71,9	44,76	27,14	Húmedo	127,14	100	0,0	44,76	0,0	27,1	27,1	6,8
Mayo	11,7	43,09	-31,39	Seco	68,61	69	-31,4	43,09	0,0	0,0	-31,4	0,0
Junio	4,9	37,71	-32,81	Seco	35,80	36	-32,8	37,71	0,0	0,0	-32,8	0,0
Julio	3,7	35,64	-31,94	Seco	3,86	4	-31,9	35,64	0,0	0,0	-31,9	0,0
Agosto	10,4	43,31	-32,91	Seco	-29,05	0	-3,9	14,26	29,1	0,0	-3,9	0,0
Total	819,2	564,8						520,09	44,68	299,11		74.8

P: Precipitación, ETP: Evapotranspiración potencial, ETR: Evapotranspiración real, I: Infiltración en el terreno, Ru: Volumen de agua útil.
Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.1.3 Ocurrencia de nieve

En el Perú, las estaciones meteorológicas no cuentan con nivómetros debido a que, como es un país ubicado en zona tropical, no se espera que la ocurrencia y acumulación de nieve sea un fenómeno importante desde el punto de vista meteorológico y climatológico. Sin embargo, la región andina, sobre todo a más de 4 000 m. s.n.m., es proclive a la ocurrencia de nevadas, eventos que pueden tener duraciones entre uno y varios días, y cuyo impacto negativo sobre los asentamientos humanos y las actividades económicas suele ser significativo.

La ausencia señalada de nivómetros impide la realización de estudios basados en datos de campo de ocurrencia y acumulación de nieve. No obstante, en las últimas décadas, investigadores del SENAMHI han realizado algunos estudios con base en la meteorología sinóptica, que permiten esbozar la climatología de este fenómeno en el Perú[1] a naturaleza de estos estudios limita el análisis a la ocurrencia y frecuencia del fenómeno, más no a su intensidad (acumulación).

La ocurrencia de nieve en el país se extiende por las regiones altoandinas central, suroccidental y suroriental, a más de 4 000 m.s.n.m. Al norte de la cordillera Blanca, este fenómeno está prácticamente ausente todo el año (salvo en las pocas montañas que sobrepasan los 4500 m. s.n.m.). La región altoandina central, situada entre la cordillera Blanca al norte y las cordilleras

[1] Autor: Quispe y Ávalos, 2006; Quispe, 2017; Bomshoms et al, 2018.

huancavelicano-ayacuchanas al sur, es la que está afectada por una mayor frecuencia de eventos de nieve en promedio.

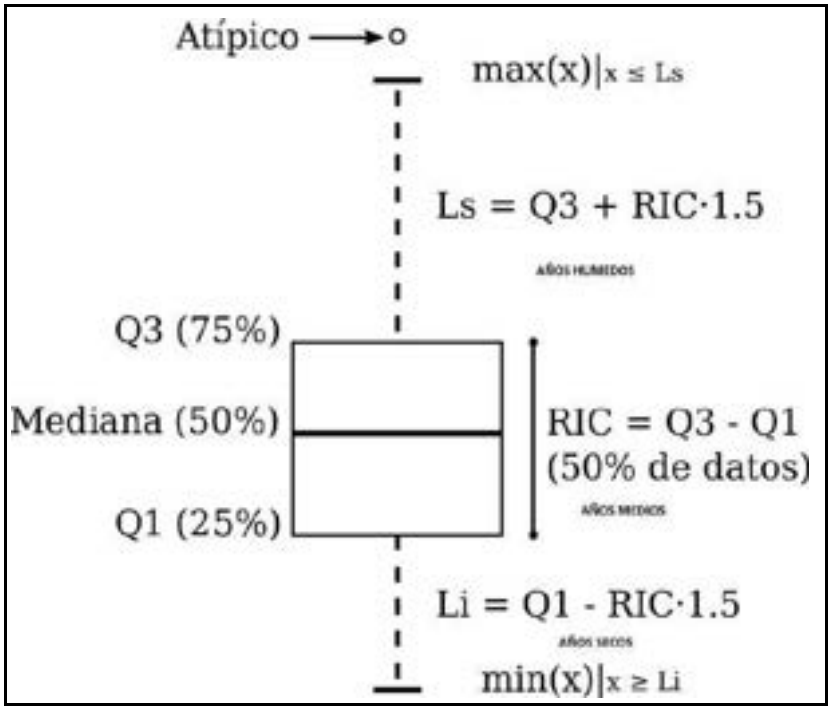
De acuerdo con Quispe (2017), en el área de estudio, por encima de 4000 m s.n.m., se producen poco más de 10 días de nieve al año, en promedio, número que debe incrementarse con la altitud. La ocurrencia de nieve puede darse en cualquier época del año, aunque es más frecuente en los meses de verano, seguido de los meses de otoño y primavera. En los meses de verano, la nieve ocurre por los mismos mecanismos que producen las precipitaciones, es decir, por influencia de la zona de convergencia intertropical (ZCIT).

Pero, en los meses de otoño, invierno y primavera, es también influyente (determinante en invierno) la ocurrencia de las DANA (Depresiones Aisladas en Niveles Altos), fenómeno que se produce en la alta tropósfera en latitudes medias, frente a las costas de Chile, y que se desplaza hacia las costas peruanas enfriando el clima y generando humedad. Quispe (2017) señala que las DANA suelen intensificarse durante los años en que se produce el evento La Niña.

3.1.1.4 Ocurrencia de Sequías (Años Húmedos o Secos)

Esta sección se basa en el análisis realizado en el estudio Hidrológico elaborado por la empresa EAS, 2022. Donde para determinar los años medios, años húmedos y años secos se ha empleado el método de los cuartiles (ver **Figura 3.1-4**), siendo los años medios los valores que se encuentran entre el primer cuartil hasta el tercer cuartil, los años húmedos, los valores superiores al tercer cuartil (> 75%) y los años secos los valores de caudales menores al primer cuartil (< 25%).

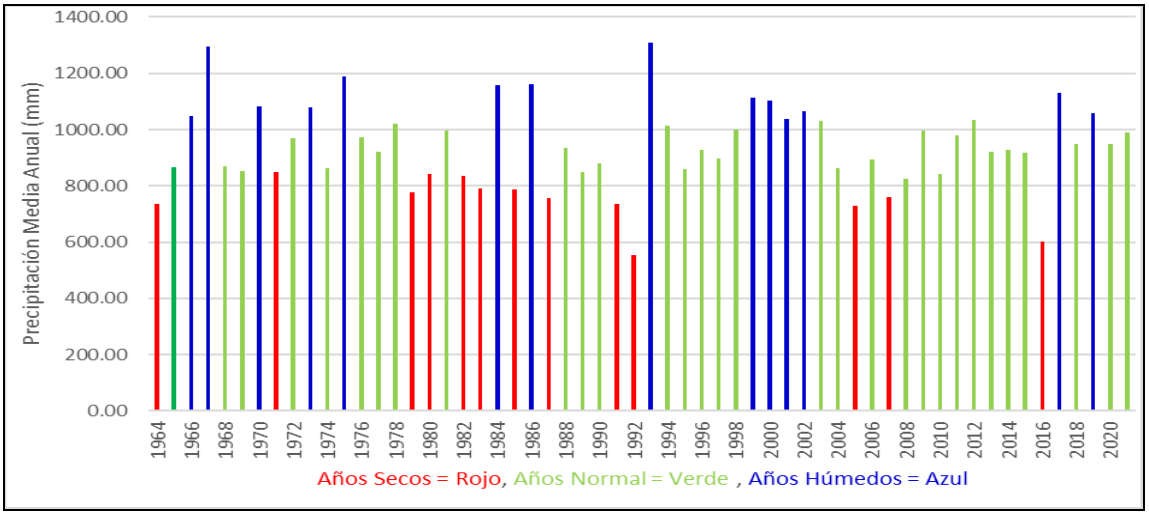
Figura 3.1- 4. Método de cuartiles para determinar años hidrológicos



Fuente: Estudio hidrológico de la cuenca del río Escalera MEIA de la unidad minera Huachocolpa Unoa, Ego Aguirre.2022.

En la **Figura 3.1-4**, se muestra la secuencia de la ocurrencia de años secos, húmedos y normales, desde 1964 al 2021, en la cual se observan 13 años secos, 14 años húmedos y 31 años normales, lo que manifiesta que en la subcuenca existe una mayor proporción de ocurrencia de años normales.

Gráfico 3.1- 4. Secuencia de años secos, húmedos y normales



Fuente: Estudio hidrológico de la cuenca del río Escalera MEIA de la unidad minera Kolpa, Ego Aguirre.2022. Elaborado por GESTIONA, 2024.

En la tabla siguiente se muestra en cifras la ocurrencia de los escenarios ocurridos de años secos, húmedos y normales, manifestando que el promedio de años secos es de 750.55 mm/año, para años normales es de 929.29 mm/año y para años húmedos es de 1130.42 mm/año.

Tabla 3.1- 8. Años secos, años normales y años húmedos.

Año	Año Seco (mm)	Año Normal (mm)	Año Húmedo (mm)
1964	736,0	---	---
1965	---	864,6	---
1966	---	---	1046,8
1967	---	---	1293,7
1968	---	869,4	---
1969	---	851,9	---
1970	---	---	1082,5
1971	847,9	---	---
1972	---	968,2	---
1973	---	---	1079,8
1974	---	861,5	---
1975	---	---	1187,3
1976	---	971,5	---
1977		919,6	---
1978	---	1020,9	---
1979	777,6	---	---
1980	840,7	---	---
1981	---	998,3	---
1982	836,3	---	---
1983	789,6	---	
1984	---	---	1158,1

Año	Año Seco (mm)	Año Normal (mm)	Año Húmedo (mm)
1985	785,9	---	
1986	---	---	1160,4
1987	757,8	---	---
1988	---	934,9	---
1989	---	849,0	---
1990		878,4	---
1991	736,0	---	---
1992	555,1	---	---
1993	---	---	1309,6
1994	---	1015,2	---
1995	---	860,9	---
1996	---	928,6	---
1997	---	896,9	---
1998	---	998,4	---
1999	---	---	1112,5
2000	---	---	1103,6
2001	---	---	1037,7
2002	---	---	1064,8
2003	---	1029,6	---
2004	---	862,0	---
2005	730,2	---	---
2006		893,6	---
2007	761,4		---
2008	---	826,3	---
2009	---	997,6	---
2010	---	842,9	---
2011	---	980,0	---
2012	---	1032,8	---
2013	---	920,70	---
2014	---	926,6	---
2015	---	918,6	---
2016	602,6	---	---
2017	---	---	1129,3
2018	---	949,8	
2019	---	---	1059,8
2020	---	948,1	---
2021	---	991,1	---
Promedio	750,55	929,29	1130,42

Fuente: Estudio hidrológico de la cuenca del río Escalera MEIA de la unidad minera Huachocolpa Uno, Ego Aguirre.2022.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

En la tabla y figura siguiente, se muestran la variabilidad mensual y anual de la precipitación media areal en la subcuenca, siendo el mayor valor para el año seco 133,4 mm en el mes de marzo, para el año normal 164,1 mm en el mes de enero y para el año húmedo el mes de febrero con 209,5 mm.

Los menores valores, para los tres escenarios se concentran en los meses de julio, siendo para el año seco 11,2 mm, para el año normal 11,7 mm y para el año húmedo 13,8 mm.

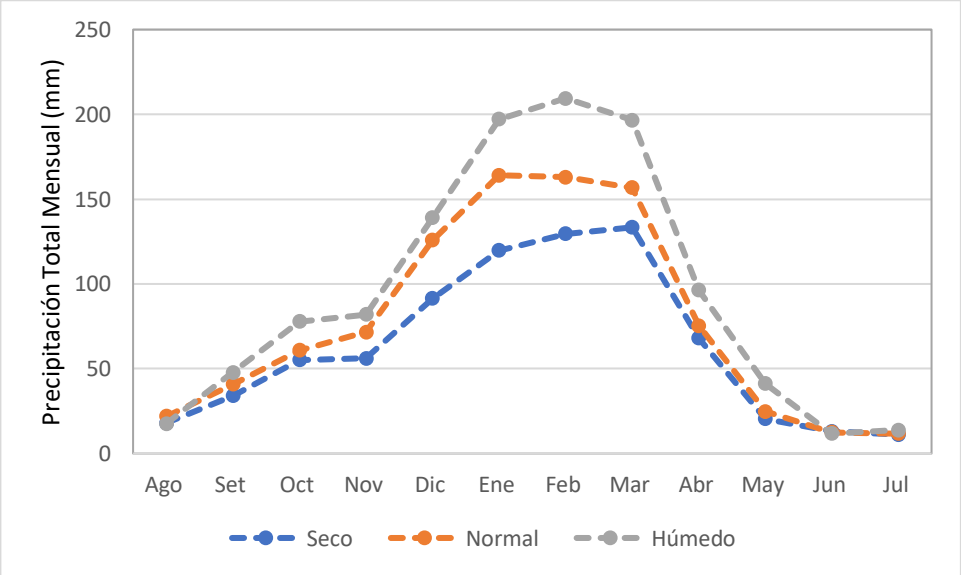
Tabla 3.1- 9. Variabilidad anual de la precipitación (mm) promedio areal en la subcuenca.

Escenario	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Total
Seco	18,0	34,1	55,1	56,2	91,5	119,8	129,6	133,4	68,1	20,5	13,0	11,2	750,5
Normal	22,0	40,8	60,9	71,6	125,8	164,1	163,0	156,8	75,3	24,7	12,6	11,7	929,3
Húmedo	17,6	47,8	77,8	82,0	139,0	197,2	209,5	196,5	96,3	41,3	11,7	13,8	1130,4

Fuente: Estudio hidrológico de la cuenca del río Escalera MEIA de la unidad minera Kolpa, Ego Aguirre.2022.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Gráfico 3.1- 5. Variabilidad anual de la precipitación (mm) de la subcuenca.



Fuente: Estudio hidrológico de la cuenca del río Escalera MEIA de la unidad minera Huachocolpa Uno, Ego Aguirre.2022.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.2 Calidad de Aire

La calidad del aire se determina mediante la concentración o intensidad de contaminantes presentes en la atmósfera. Los contaminantes atmosféricos que causan el deterioro de la atmósfera consisten en una gran variedad de gases, vapores y partículas. Algunos de los contaminantes más comunes del aire son gases inorgánicos, especialmente óxidos de nitrógeno, azufre y carbono, vapores orgánicos de varios tipos y partículas emitidas directamente a la atmósfera o formadas por procesos químicos atmosféricos.

En ese sentido los valores obtenidos en los muestreos realizados en el mes de mayo de 2024 se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para-Aire, establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

3.1.2.1 Ubicación de los puntos de Monitoreo

Para la ubicación de los puntos de muestreo de calidad del aire, se consideró principalmente los siguientes criterios:

- Ubicación de los componentes del Proyecto (Proyección)
- Accesibilidad
- Altura y requerimientos de orientación
- Dirección del viento
- Ausencia de árboles u obstáculos
- Seguridad de los equipos de monitoreo
- Ubicación de centro poblados

Es así, que se determinó 07 estaciones de muestreo. A continuación, se presentan la tabla donde se indica la ubicación en coordenadas, para cada uno de los puntos de muestreo seleccionados.

Tabla 3.1- 10. Ubicación de puntos de muestreo de calidad de aire.

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
A-1	Se encuentra en dirección Sotavento, a 600 metros de la plataforma PLT-40.	506307	8556530	4096
A-2	Se encuentra en dirección Barlovento, a450 metros de la plataforma PLT-20.	502709	8553943	4868
CA-01	Se encuentra en dirección Sotavento, a una distancia de 180 metros de la plataforma PLT-26	500366	8553444	4439
CA-02	Se encuentra en dirección Sotavento, a una distancia de 1500 metros de la plataforma PLT-28.	501768	8554670	4777
E-05	Se encuentra en dirección Barlovento, a una distancia de 850 metros de la plataforma PLT-11	499286	8554066	4930
E-01	Se encuentra en dirección Sotavento, a una distancia de 550 metros de la plataforma PLT-26	500596	8553813	4493

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.2.2 Metodología

La metodología para el muestreo y evaluación de la calidad del aire siguió los lineamientos indicados en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad (Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM) aprobado el 02 de diciembre del año 2019, por lo que las muestras de cada parámetro Fueron tomadas por cinco (05) días consecutivos, considerando las metodologías de referencia que establece el Protocolo de Monitoreo aprobado.

Los muestreos y análisis de parámetros estuvieron a cargo del laboratorio acreditado XERTEK LIFE S.A.C. en el PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.2: Informe de laboratorio de calidad Ambiental. Se adjunta la copia del certificado de acreditación vigente.

3.1.2.3 Estándares de comparación de Calidad de Aire

En la siguiente tabla se presentan los estándares de calidad de aire para cada parámetro evaluado, según el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Aire y Disposiciones Complementarias.

Tabla 3.1- 11. Estándares de comparación para parámetros de calidad de aire.

Parámetro	Período	Valor (µg/m^3)	Criterios de evaluación
Benceno (C6H6)	Anual	2	Media aritmética anual
Dióxido de Azufre (SO2)	24 horas	250	NE más de 7 veces/año
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	1 hora	200	NE más de 24 veces/año
PM2.5	24 horas	50	NE más de 7 veces/año
PM10	24 horas	100	NE más de 7 veces/año
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10000	Media aritmética móvil
Ozono (O3)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año
Plomo (Pb)	Mensual	1,5	NE más de 4 veces / año
Arsénico (As) (1)	24 horas	6,0	-
Sulfuro de Hidrógeno (H2S)	24 horas	150	Media aritmética.

Fuente: D.S. Nº 003-2017-MINAM.
Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.2.4 Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire.

Mediante la siguiente la tabla se presenta los resultados de los muestreos realizados en el mes de mayo 2024.

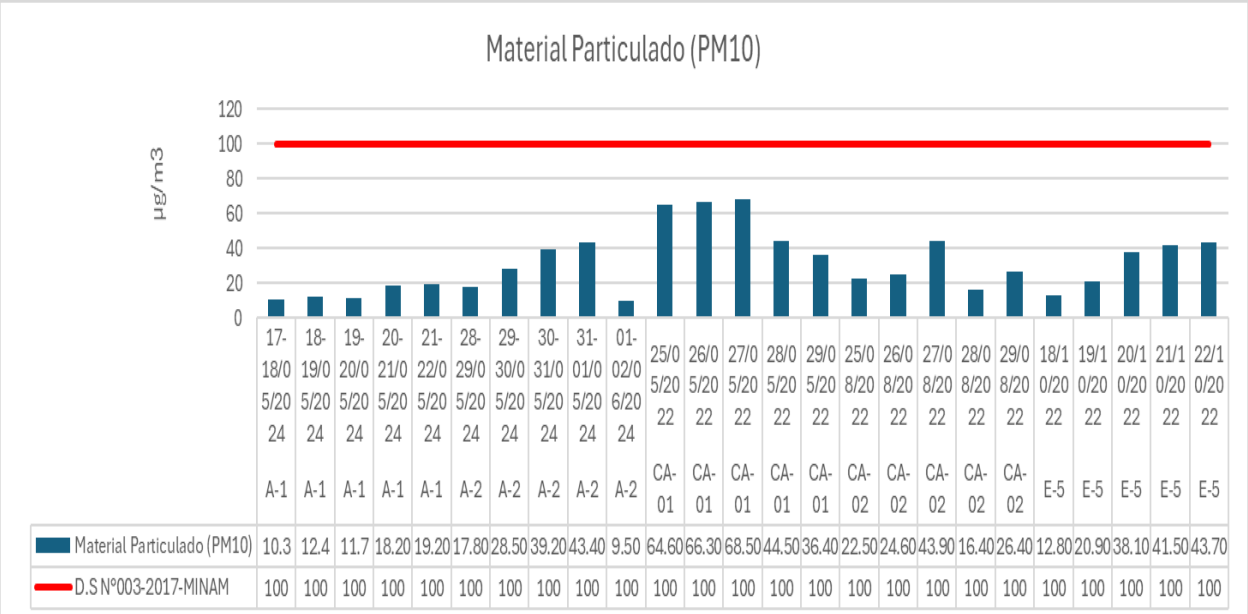
Tabla 3.1- 12. Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire

PARÁMETRO	UNIDAD	A-1 17-18/05/2024	A-1 18-19/05/2024	A-1 19-20/05/2024	A-1 20-21/05/2024	A-1 21-22/05/2024	A-2 28-29/05/2024	A-2 29-30/05/2024	A-2 30-31/05/2024	A-2 31-01/05/2024	A-2 01-02/06/2024	CA-01 17-18/05/2024	CA-01 18-19/05/2024	CA-01 19-20/05/2024	CA-01 20-21/05/2024	CA-01 21-22/05/2024	CA-02 22-23/05/2024	CA-02 23-24/05/2024	CA-02 24-25/05/2024	CA-02 25-26/05/2024	CA-02 26-27/05/2024	E-5 22-23/05/2024	E-5 23-24/05/2024	E-5 24-25/05/2024	E-5 25-26/05/2024	E-5 26-27/05/2024	D.S N° 003-2017-MINAM
Datos de Campo																											
Material Particulado (PM10)	µg/m³	10,3	12,4	11,7	18,2	19,2	17.8	28.5	39.2	43.4	9.5	64,6	66,3	68,5	44,5	36,4	22,5	24,6	43,9	16,4	26,4	12,8	20,9	38,1	41,5	43,7	100
Material Particulado (PM2.5)	µg/m³	<1,1	<1,1	<1,1	1,4	1,5	2.0	2.6	3.5	4.6	<1.1	5,6	4,5	4,8	3,7	3,1	1,6	1,3	3,3	<1,1	1,5	1,9	1,4	3,4	3,7	3,4	50
Mercurio gaseoso total (*)	µg/m³	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	2
Metales ICP - MS																											
Plomo	µg/m³	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	1.5
Dióxido de Azufre (SO2)	µg/m³	12.5	12.3	11.4	11	9.4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	8.7	8.5	8.7	9.4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	9	250
Sulfuro de hidrógeno (H2S)	µg/m³	13.6	10.9	10.1	10.5	10.2	6	5.2	5.4	5.6	6.3	4.7	4.8	4.9	4.8	5	6.3	6.5	6.6	6.7	6.2	5.1	5.1	5.3	5.1	5.2	150
Benceno	µg/m³	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	2
Monoxido de carbono	µg/m³	557.3	471.5	1521.9	1761.3	1953.6	<431.5	<431.5	<431.5	1079.2	1781.6	<431.5	1426.6	1920.7	2173.2	934.3	1518.6	1842.8	1791.6	2147.5	1600.1	1714.8	1288.9	1171.2	1541.4	2148.8	10000
Dióxido de nitrógeno	µg/m³	<1,6	1.6	2.7	<1,6	<1,6	2.3	<1,6	<1,6	2.6	<1,6	3.2	1.9	2	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	2.5	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	3.8	5.1	200
Ozono	µg/m³	40.7	43.4	35.3	45	18.8	21.9	28.6	24.7	20.2	18.9	28.3	34.4	33.7	36.7	42.2	29.5	24.9	23.2	28.2	31.7	27.8	23.1	39.1	61.7	9.2	100

Fuente: XERTEX LIFE S.A.C.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

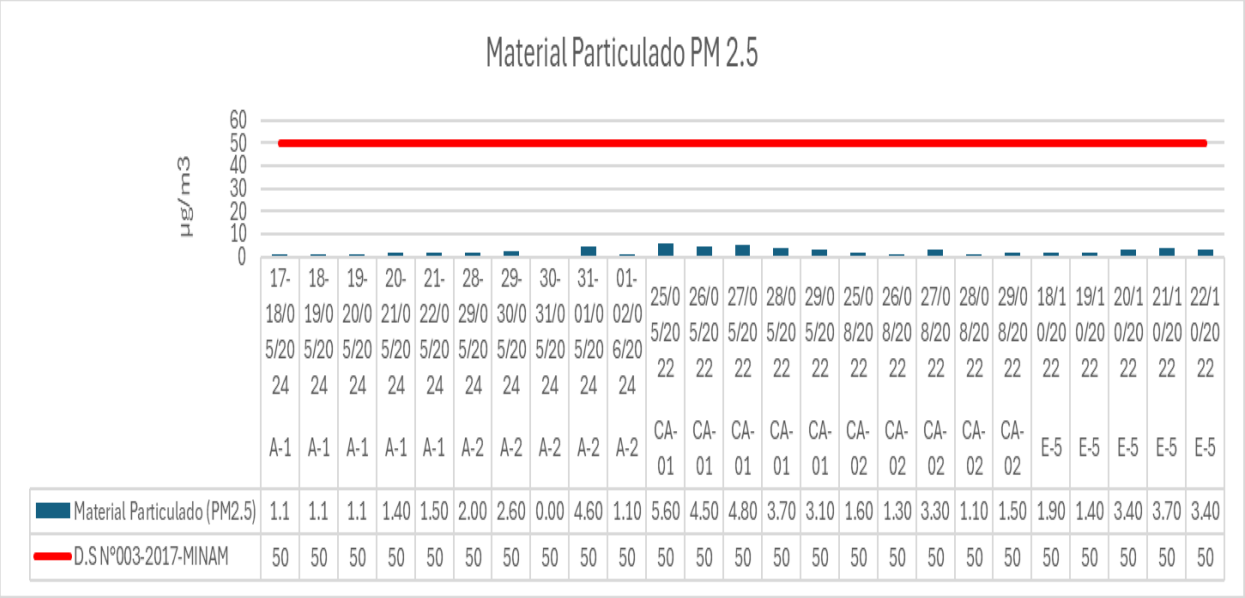
Figura 3.1- 5. Material Particulado PM10.



	17-18/05/24 A-1	18-19/05/24 A-1	19-20/05/24 A-1	20-21/05/24 A-1	21-22/05/24 A-1	28-29/05/24 A-2	29-30/05/24 A-2	30-31/05/24 A-2	31-01/05/24 A-2	01-02/06/24 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Material Particulado (PM10)	10.3	12.4	11.7	18.20	19.20	17.80	28.50	39.20	43.40	9.50	64.60	66.30	68.50	44.50	36.40	22.50	24.60	43.90	16.40	26.40	12.80	20.90	38.10	41.50	43.70
D.S N°003-2017-MINAM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaborado por GESTIONA, 2024.

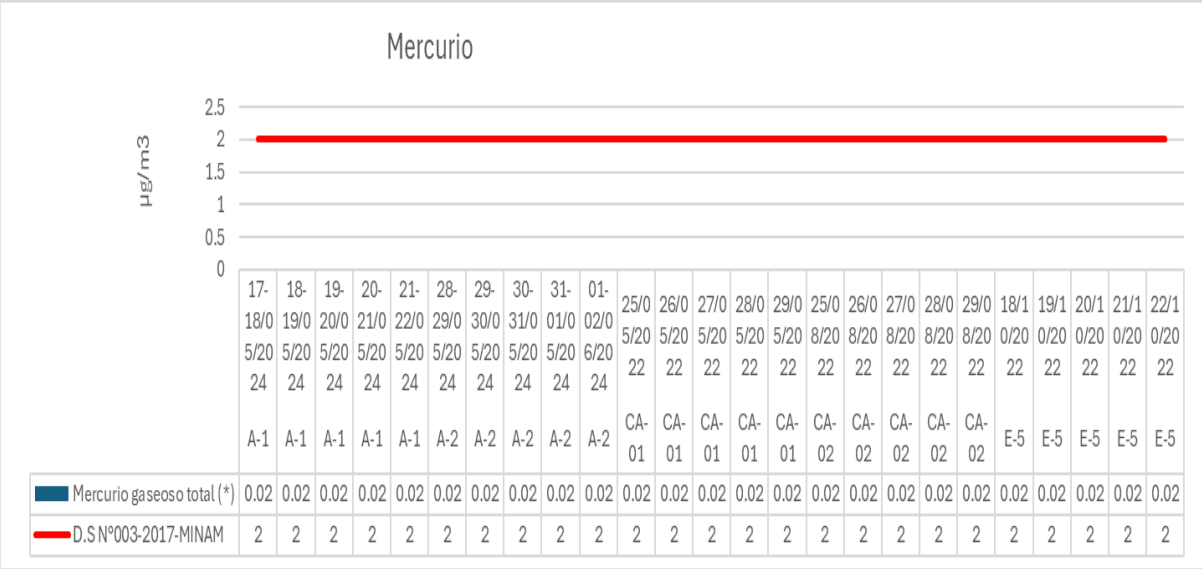
Figura 3.1- 6. Material Particulado PM 2.5.



	17-18/05/24 A-1	18-19/05/24 A-1	19-20/05/24 A-1	20-21/05/24 A-1	21-22/05/24 A-1	28-29/05/24 A-2	29-30/05/24 A-2	30-31/05/24 A-2	31-01/05/24 A-2	01-02/06/24 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Material Particulado (PM2.5)	1.1	1.1	1.1	1.40	1.50	2.00	2.60	0.00	4.60	1.10	5.60	4.50	4.80	3.70	3.10	1.60	1.30	3.30	1.10	1.50	1.90	1.40	3.40	3.70	3.40
D.S N°003-2017-MINAM	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Elaborado por GESTIONA, 2024.

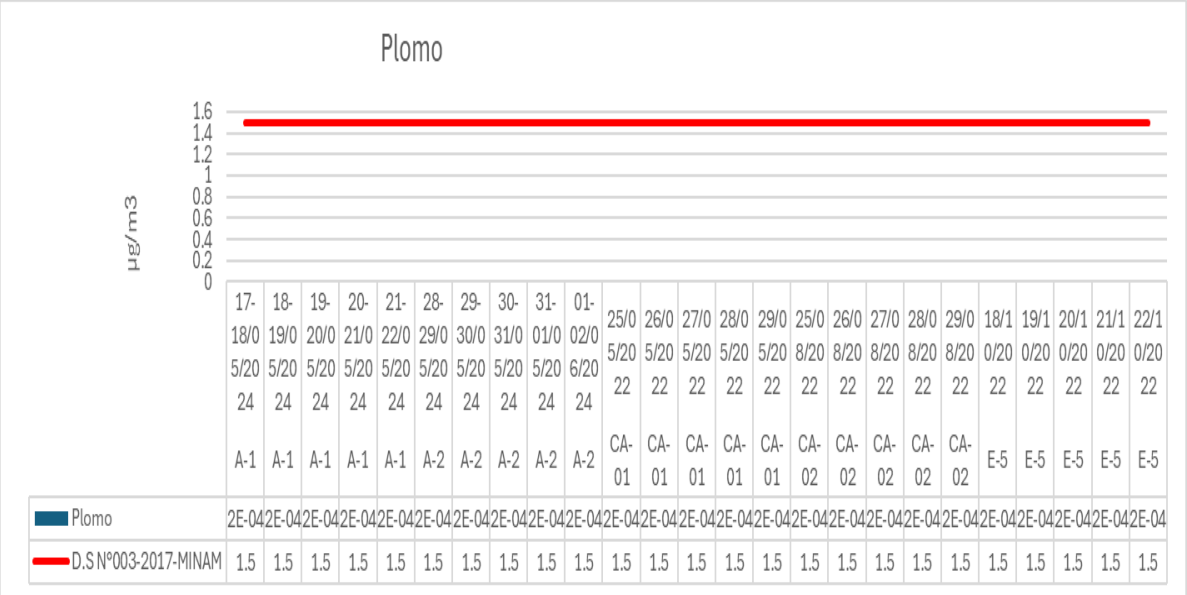
Figura 3.1- 7: Valores de Mercurio.



	17-18/05/2024 A-1	18-19/05/2024 A-1	19-20/05/2024 A-1	20-21/05/2024 A-1	21-22/05/2024 A-1	28-29/05/2024 A-2	29-30/05/2024 A-2	30-31/05/2024 A-2	31-01/05/2024 A-2	01-02/06/2024 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Mercurio gaseoso total (*)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
D.S N°003-2017-MINAM	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Elaborado por GESTIONA, 2024.

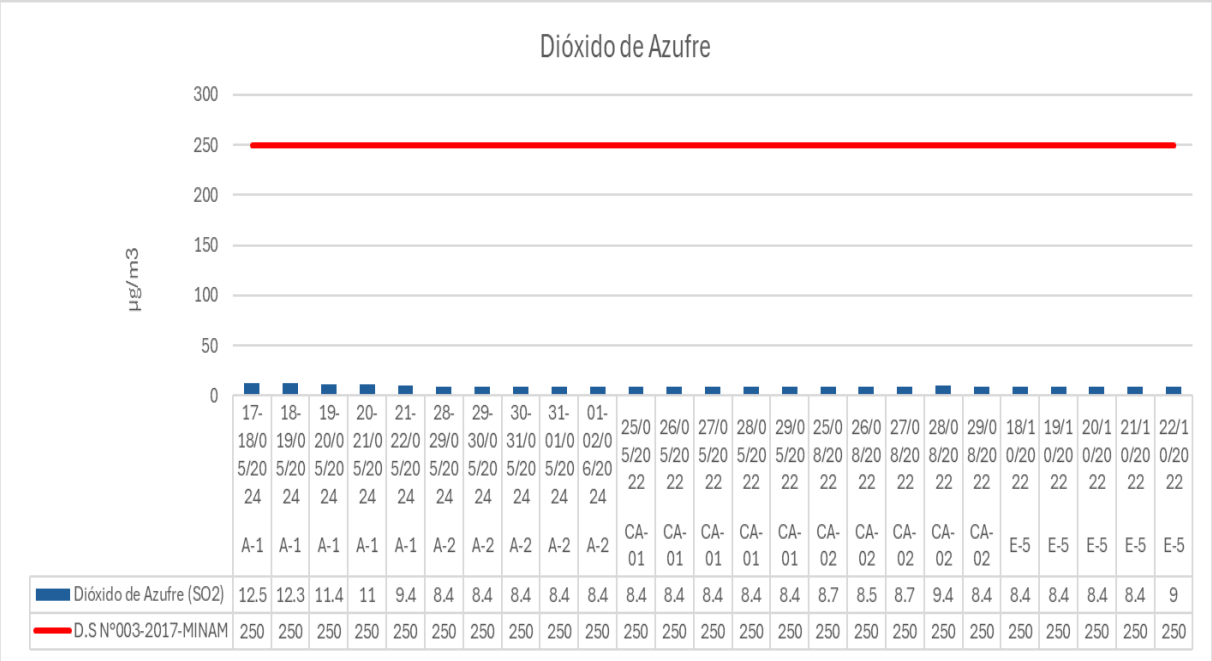
Figura 3.1- 8. Valores de Plomo.



	17-18/05/2024 A-1	18-19/05/2024 A-1	19-20/05/2024 A-1	20-21/05/2024 A-1	21-22/05/2024 A-1	28-29/05/2024 A-2	29-30/05/2024 A-2	30-31/05/2024 A-2	31-01/05/2024 A-2	01-02/06/2024 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Plomo	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04
D.S N°003-2017-MINAM	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

Elaborado por GESTIONA, 2024.

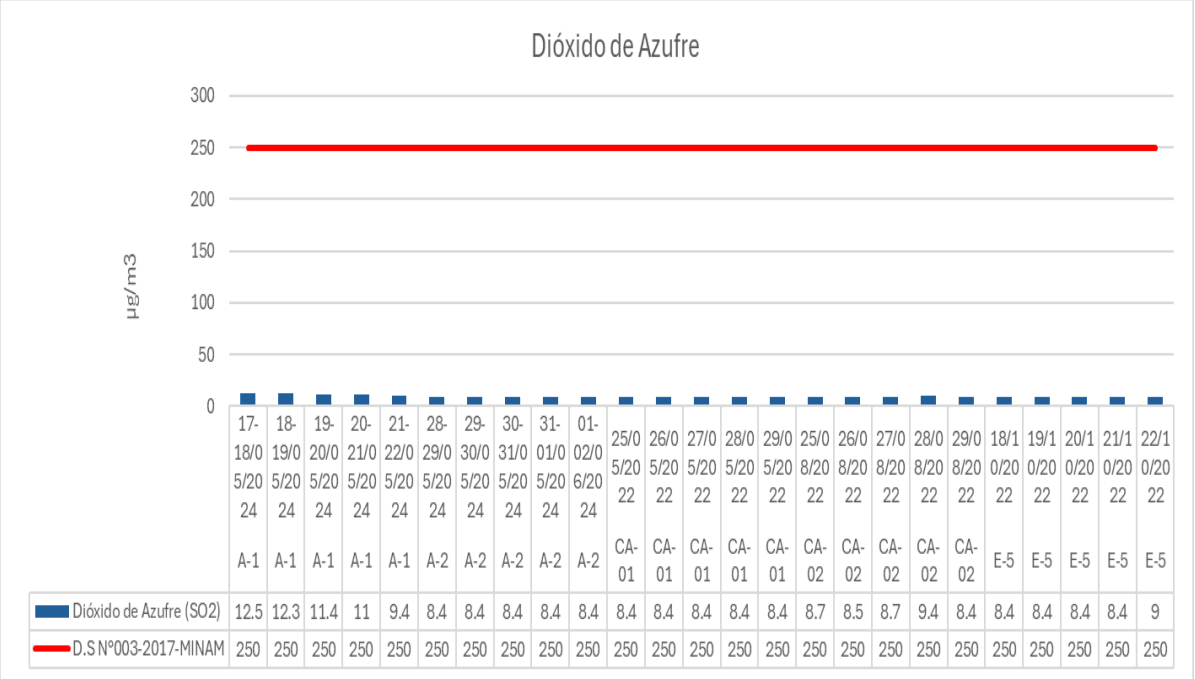
Figura 3.1- 9. Valores de Dióxido de Azufre.



	17-18/05/2024 A-1	18-19/05/2024 A-1	19-20/05/2024 A-1	20-21/05/2024 A-1	21-22/05/2024 A-1	28-29/05/2024 A-2	29-30/05/2024 A-2	30-31/05/2024 A-2	31-01/05/2024 A-2	01-02/06/2024 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Dióxido de Azufre (SO2)	12.5	12.3	11.4	11	9.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.7	8.5	8.7	9.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	9
D.S N°003-2017-MINAM	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Elaborado por GESTIONA, 2024.

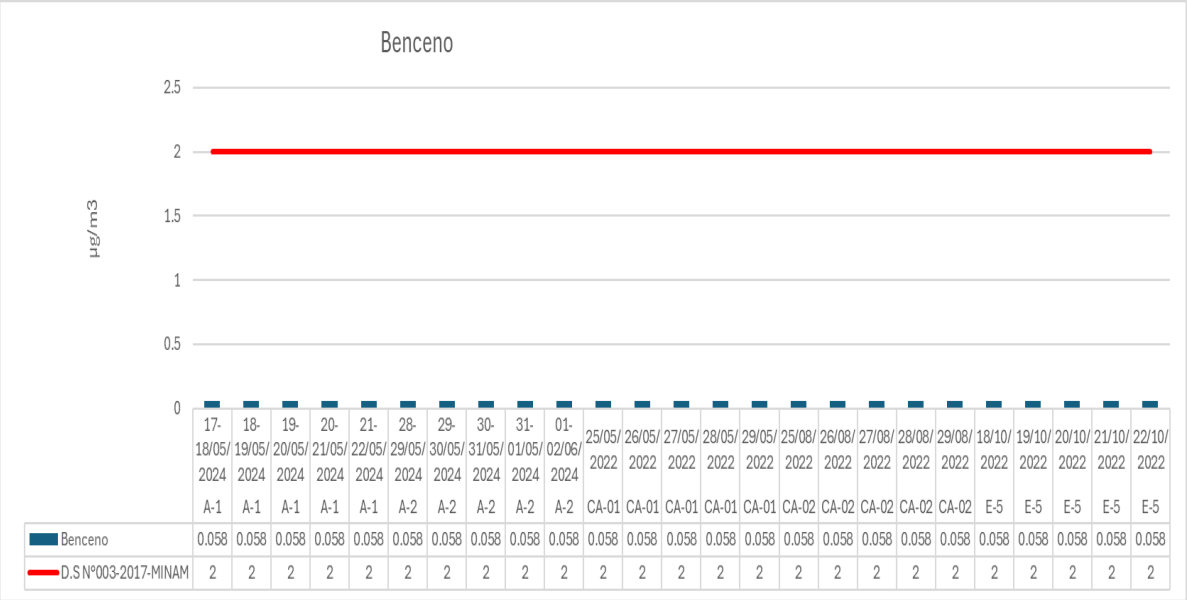
Figura 3.1- 10: Valores de Sulfuro de Hidrógeno.



	17-18/05/2024 A-1	18-19/05/2024 A-1	19-20/05/2024 A-1	20-21/05/2024 A-1	21-22/05/2024 A-1	28-29/05/2024 A-2	29-30/05/2024 A-2	30-31/05/2024 A-2	31-01/05/2024 A-2	01-02/06/2024 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Dióxido de Azufre (SO2)	12.5	12.3	11.4	11	9.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.7	8.5	8.7	9.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	9
D.S N°003-2017-MINAM	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Elaborado por GESTIONA, 2024.

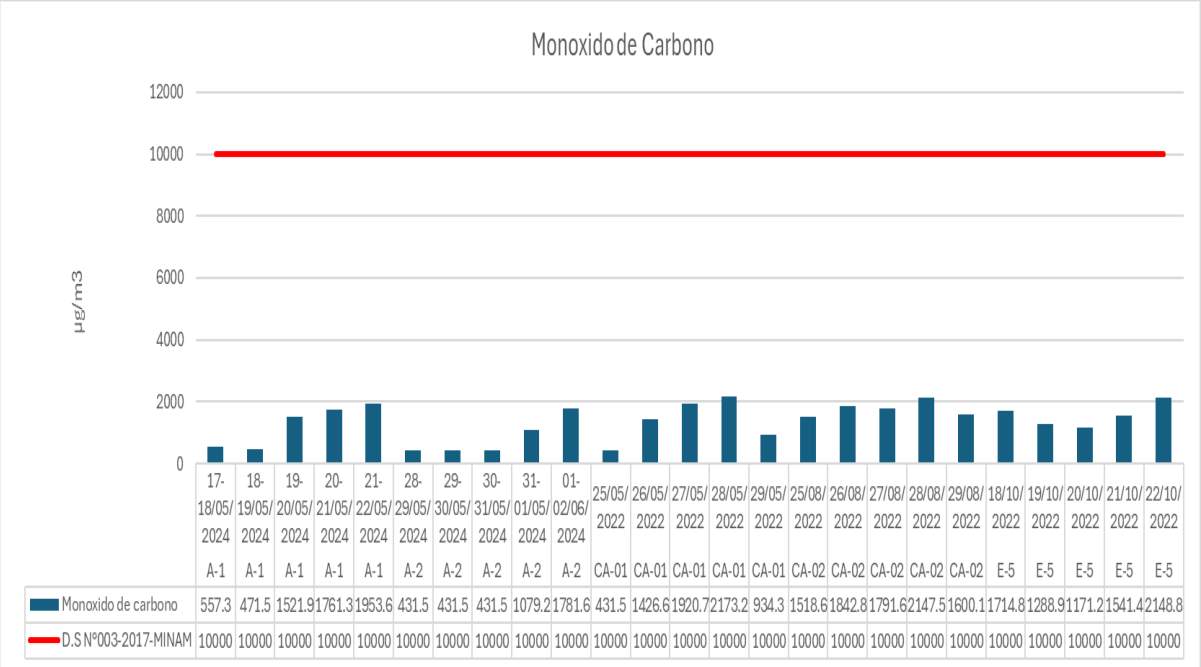
Figura 3.1- 11: Valores de Benceno.



	17-18/05/2024 A-1	18-19/05/2024 A-1	19-20/05/2024 A-1	20-21/05/2024 A-1	21-22/05/2024 A-1	28-29/05/2024 A-2	29-30/05/2024 A-2	30-31/05/2024 A-2	31-01/05/2024 A-2	01-02/06/2024 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Benceno	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
D.S N°003-2017-MINAM	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Elaborado por GESTIONA, 2024.

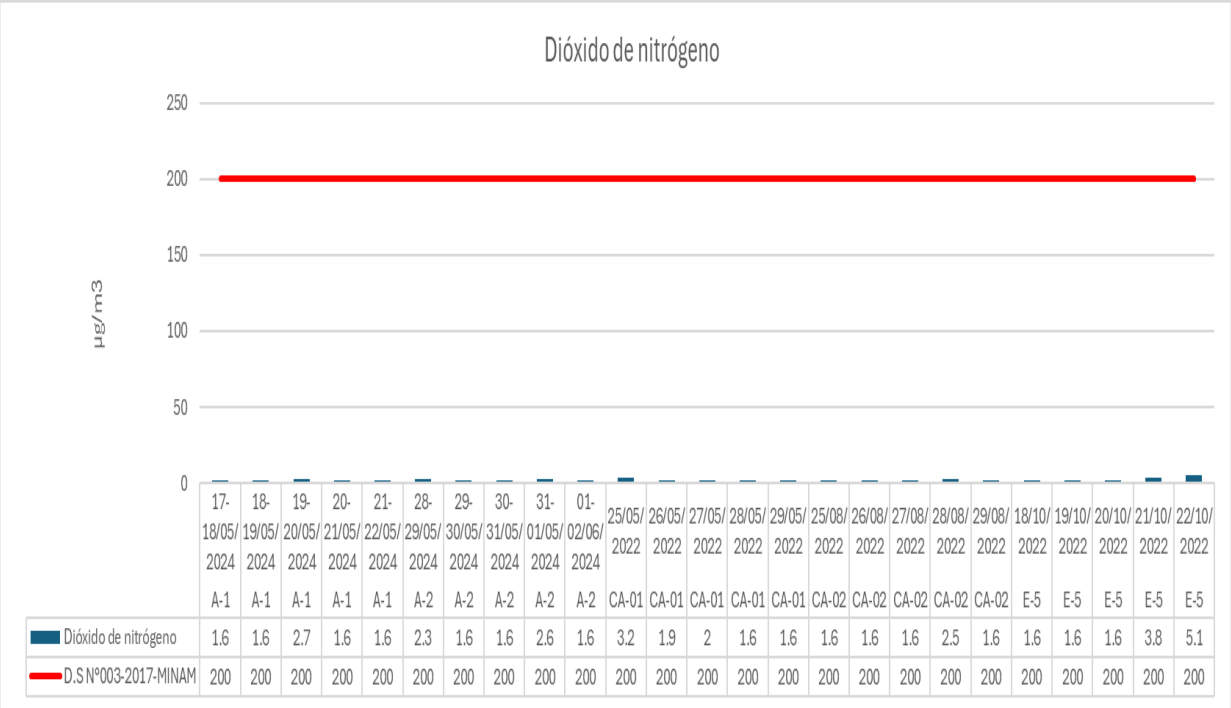
Figura 3.1- 12: Valores de Monóxido de Carbono.



	17-18/05/2024 A-1	18-19/05/2024 A-1	19-20/05/2024 A-1	20-21/05/2024 A-1	21-22/05/2024 A-1	28-29/05/2024 A-2	29-30/05/2024 A-2	30-31/05/2024 A-2	31-01/05/2024 A-2	01-02/06/2024 A-2	25/05/2022 CA-01	26/05/2022 CA-01	27/05/2022 CA-01	28/05/2022 CA-01	29/05/2022 CA-01	25/08/2022 CA-02	26/08/2022 CA-02	27/08/2022 CA-02	28/08/2022 CA-02	29/08/2022 CA-02	18/10/2022 E-5	19/10/2022 E-5	20/10/2022 E-5	21/10/2022 E-5	22/10/2022 E-5
Monoxido de carbono	557.3	471.5	1521.9	1761.3	1953.6	431.5	431.5	431.5	1079.2	1781.6	431.5	1426.6	1920.7	2173.2	934.3	1518.6	1842.8	1791.6	2147.5	1600.1	1714.8	1288.9	1171.2	1541.4	2148.8
D.S N°003-2017-MINAM	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000

Elaborado por GESTIONA, 2024.

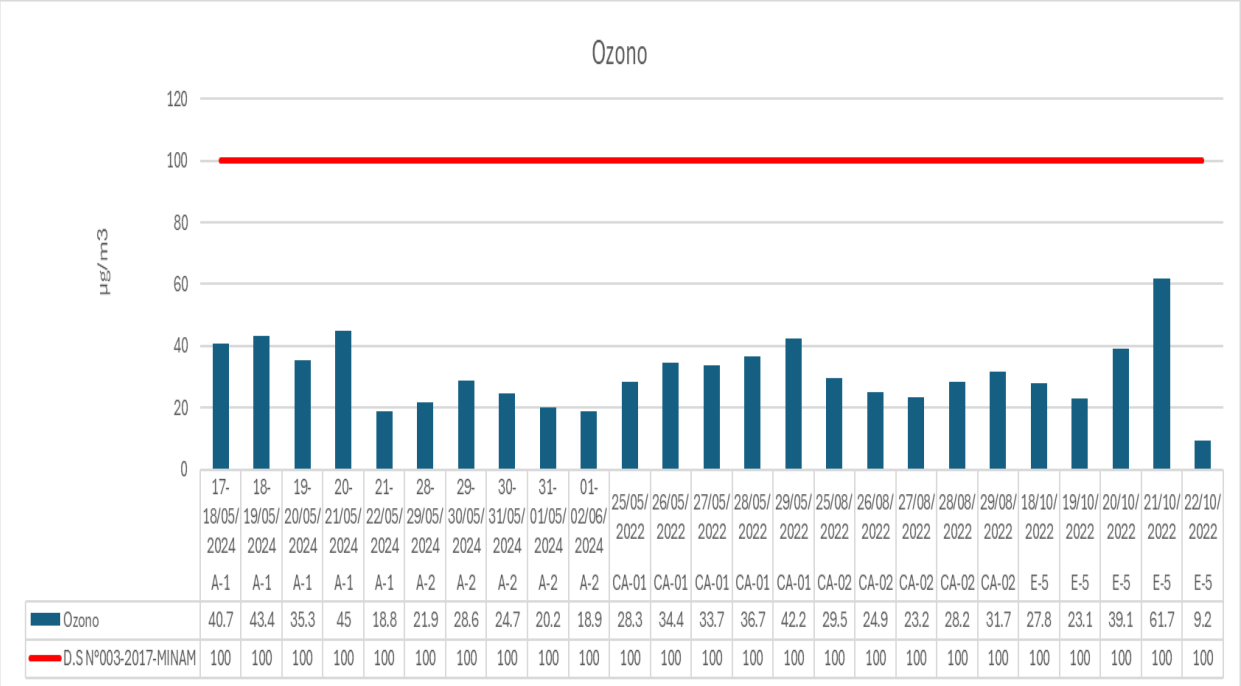
Figura 3.1- 13: Valores de Dióxido de Nitrógeno.



	17-18/05/2024	18-19/05/2024	19-20/05/2024	20-21/05/2024	21-22/05/2024	28-29/05/2024	29-30/05/2024	30-31/05/2024	31-01/05/2024	01-02/06/2024	25/05/2022	26/05/2022	27/05/2022	28/05/2022	29/05/2022	25/08/2022	26/08/2022	27/08/2022	28/08/2022	29/08/2022	18/10/2022	19/10/2022	20/10/2022	21/10/2022	22/10/2022
	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	E-5	E-5	E-5	E-5	E-5
Dióxido de nitrógeno	1.6	1.6	2.7	1.6	1.6	2.3	1.6	1.6	2.6	1.6	3.2	1.9	2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.5	1.6	1.6	1.6	1.6	3.8	5.1
D.S N°003-2017-MINAM	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 14: Valores de Ozono.



	17-18/05/2024	18-19/05/2024	19-20/05/2024	20-21/05/2024	21-22/05/2024	28-29/05/2024	29-30/05/2024	30-31/05/2024	31-01/05/2024	01-02/06/2024	25/05/2022	26/05/2022	27/05/2022	28/05/2022	29/05/2022	25/08/2022	26/08/2022	27/08/2022	28/08/2022	29/08/2022	18/10/2022	19/10/2022	20/10/2022	21/10/2022	22/10/2022
	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	E-5	E-5	E-5	E-5	E-5
Ozono	40.7	43.4	35.3	45	18.8	21.9	28.6	24.7	20.2	18.9	28.3	34.4	33.7	36.7	42.2	29.5	24.9	23.2	28.2	31.7	27.8	23.1	39.1	61.7	9.2
D.S N°003-2017-MINAM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.2.5 Evaluación de Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire.

Los resultados obtenidos de los monitoreos de calidad de aire para las cinco estaciones, muestran que los parámetros de PM10, PM2.5, Mercurio Gaseoso Total (Hg), Dióxido de Azufre (SO2), Benceno (H6C6), Dióxido de Nitrógeno (NO2), Monóxido de Carbono (CO), Sulfuro de Hidrógeno (H2S), Plomo en PM10 (Pb), Ozono (O3), NO EXCEDEN los Estándares de Calidad Ambiental de Aire, según lo dispuesto por el D.S. Nº 003-2017-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen disposiciones complementarias".

3.1.3 Calidad de Ruido Ambiental

El ruido se define como aquel sonido no deseado, o poco agradable que modifica las condiciones consideradas normales o tolerables en un lugar. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como otros contaminantes, también puede afectar la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente.

En este sentido, se presenta el diagnóstico de los niveles de ruido que caracterizan el área de influencia del Proyecto, a fin de ser empleados posteriormente para el análisis de impactos sonoros producto de la ampliación de las operaciones.

Los valores obtenidos de las mediciones realizadas en mayo de 2024, son comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establecidos en el D. S. Nº 085-2003-PCM.

3.1.3.1 Ubicación de los puntos de Monitoreo

Para la ubicación de los puntos de medición de ruido ambiental, se consideró principalmente, los siguientes criterios:

- Dirección del viento
- Ubicación de componentes del Proyecto (actuales proyectados)
- Accesibilidad
- Altura y requerimientos de orientación
- Ausencia de árboles u obstáculos
- Seguridad de los equipos de medición

Se determinaron cinco (05) estaciones de monitoreo para ruido que se encuentran dentro del proyecto:

Tabla 3.1- 13: Ubicación de puntos de medición para ruido ambiental.

Estación de muestreo	Estación de muestreo	Este (m)	Norte(m)	Altitud (msnm)
R-1	En dirección de sotavento, a una distancia de 350 metros de la Plt-40	506307	8556530	4096
R-5	En dirección de barlovento, a una distancia de 550 metros de la Plt-20	502709	8553943	4439
R-02*	En dirección de barlovento, a una distancia de 450 metros de la Plt-28.	501670	8554766	4459
E-01*	En dirección de barlovento, a una distancia de 550 metros de la Plt-26	500596	8553813	4492

Estación de muestreo	Estación de muestreo	Este (m)	Norte(m)	Altitud (msnm)
R-05*	En dirección de barlovento, a una distancia de 870 metros de la Plt-11.	499286	8554066	4868

Fuente: XERTEC LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.3.2 Metodología

Las mediciones de ruido ambiental se realizaron de acuerdo con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido) establecidos en el D. S Nº 085-2003-PCM, que a su vez cita como referencia la Normas ISO serie 1996 (ISO/NTP 1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y valoración del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración. ISO/NTP 1996-2:2007 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels).

3.1.3.3 Estándares de comparación de Calidad de Ruido

Para la realización del monitoreo, se ha tomado en cuenta lo establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM, "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido", que considera como parámetro de control, el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación "A" (LAeqT), tomando en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que a continuación se muestran:

Tabla 3.1- 14: Ubicación de las Estaciones para Calidad de Ruido

Zona de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}(1)	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente con Ponderación "A"

Fuente: D.S N°085-2003-PCM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.3.4 Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental

El laboratorio XERTEK LIFE S.A.C. realizó el monitoreo de ruido para el presente estudio. A continuación, se presentan los resultados del monitoreo realizado en mayo de 2024. En la siguiente tabla se muestra el nivel acústico medido in situ. Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.2: Informe de laboratorio de calidad Ambiental.**

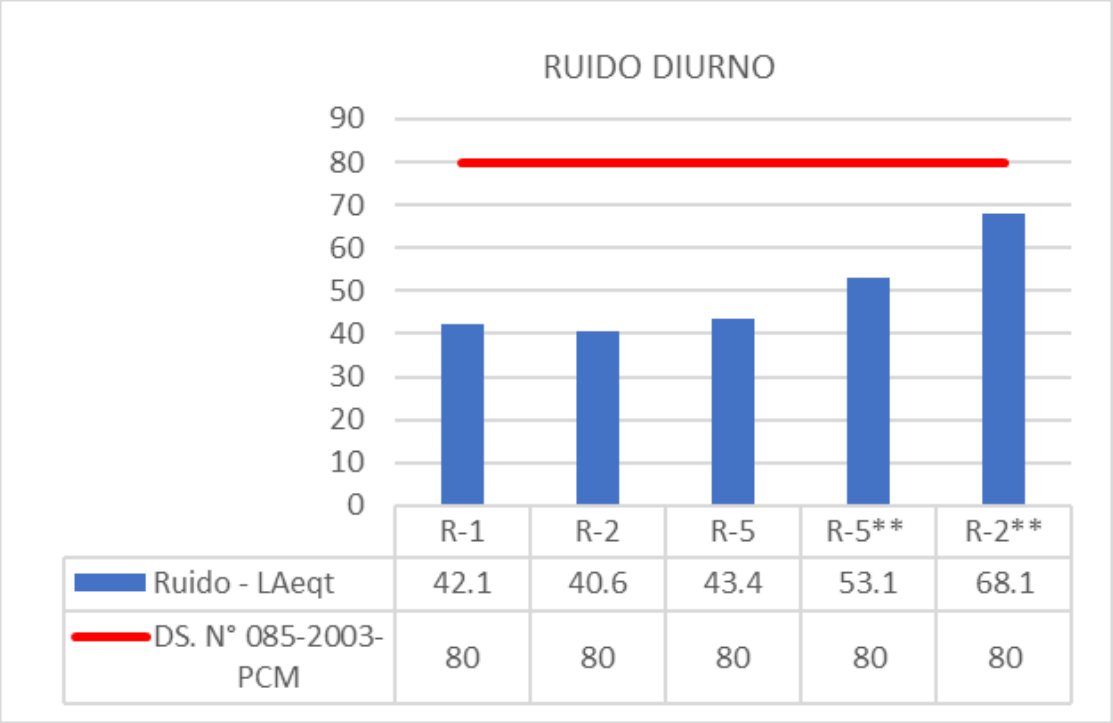
Tabla 3.1- 15: Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	Mayo 2024					DS. N° 085-2003-PCM
		R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	
DIURNO							
Ruido ambiental mínimo (Lmin)	dB	38.2	37.2	38.3	23.5	-	80 dB
Ruido ambiental máximo (Lmax)	dB	50.6	51.3	51.9	83.7	84.7	80 dB
Ruido ambiental Equivalente (LAeqT)	dB	42.1	40.6	43.4	53.1	68.1	80 dB
NOCTURNO							
Ruido ambiental mínimo (Lmin)	dB	37.1	35.2	32.7	34.4	-	70 dB
Ruido ambiental máximo (Lmax)	dB	50.1	49.4	45.8	82.1	76.8	70 dB
Ruido ambiental Equivalente (LAeqT)	dB	41.2	38.1	40.9	53.1	62.4	70 dB

Fuente: XERTEC LIFE S.A.C.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

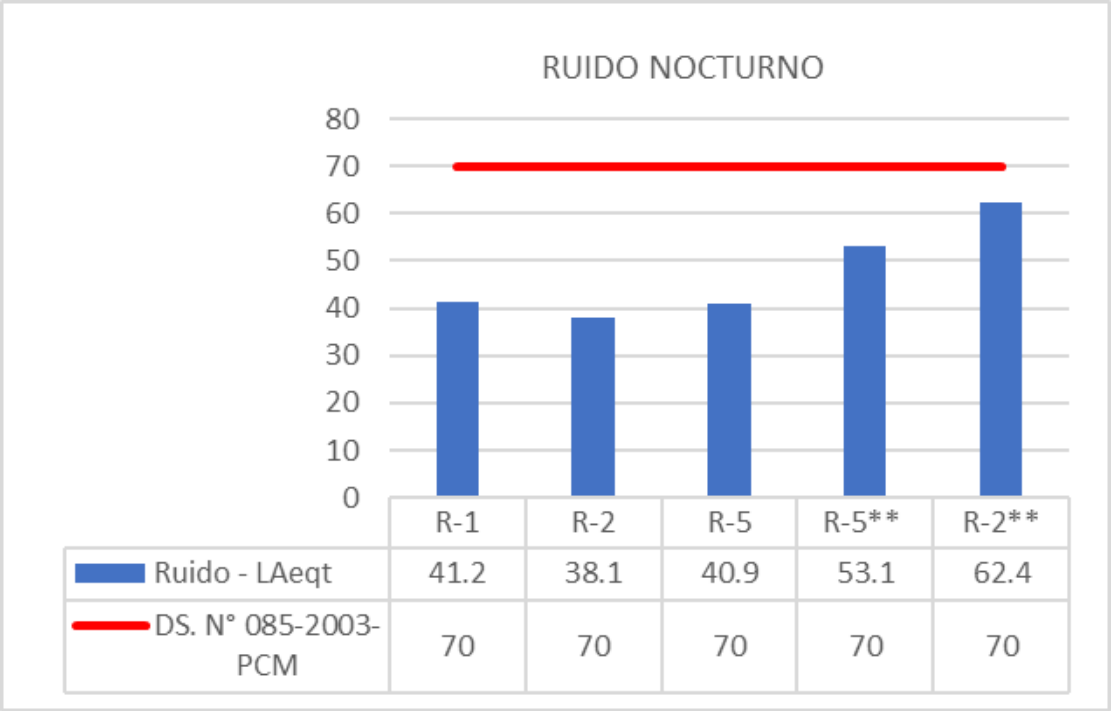
Figura 3.1- 15: Valores de ruido ambiental.



Fuente: XERTEK LIFE S.A.C.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 16: Valores de ruido ambiental.



Fuente: XERTEK LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.3.5 Evaluación de Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental.

En las condiciones actuales, los NIVELES DE RUIDO registrados dentro del entorno del proyecto, NO SUPERAN lo establecido en los Estándares de Calidad de Ambiental de Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM); tanto para el horario diurno y nocturno.

3.1.4 Topografía

Estos relieves presentan una topografía claramente accidentada, con pendientes predominantes mayores a 50%, inclinaciones en sentidos complejos, y con perfiles bastante variados, constituyendo en algunos casos laderas lisas bastante rectilíneas, y en otras laderas de perfil netamente irregular.

El rango predominante de las pendientes en área de influencia ambiental es de 50% a 75%, donde las laderas tienen inclinaciones en sentidos más diversos, tratándose en general de una topografía más compleja, donde las laderas presentan perfiles irregulares, con frecuentes pequeños taludes, y concavidades, así como también frecuentes escalonamientos y convexidades.

También se presentan pendientes leves de 10% a 25% Estos relieves consisten básicamente en laderas de inclinación uniforme hacia un sentido dominante, tratándose en general de laderas bastante largas, que se extienden al pie de laderas más empinadas y hasta de pequeños escarpes.

Figura 3.1- 17. Unidades topográficas.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.5 Geomorfología

Dentro del área de influencia ambiental se encontraron diferentes geoformas producto de los agentes de erosión y meteorización a través del tiempo, que han actuado sobre los afloramientos, modelando el relieve que sostiene actualmente. Se ha identificado las características geomorfológicas más relevantes del área de proyecto, describiendo las formas dominantes de su relieve, considerando el origen, pendiente, litología y magnitud de las elevaciones topográficas. También se examinan los procesos erosivos que en la actualidad inciden en su morfología.

En base a ello, se han identificado 8 unidades geomorfológicas principales: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd), Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Valle glaciar con laguna (Vll-gl/l), Terraza Indiferenciada (Ti), Montaña en roca sedimentaria (RM-rs), Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs), Montaña en roca volcánica (RM-rv) y Montaña en roca intrusiva (RM-ri).

A continuación, se incluye las unidades geomorfológicas que describirán los rasgos geomorfológicos presentes en el área de influencia ambiental.

Figura 3.1- 18. Unidades Geomorfológicas.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

a) Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial (V - cd)

Son unidades conformadas por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial. Se encuentran interestratificados y no es posible separarlas como unidades individuales: Esta unidad se encuentra depositada al pie de las laderas de montañas o acantilados. Se formó por la acción de movimientos en masa antiguos (gravitacionales y fluvio-gravitacionales), presentan pendientes

moderadas a fuertes (5°-25°). Geodinámicamente, este tipo de depósitos se pueden asociar a la ocurrencia de movimientos en masa de tipo complejos, deslizamientos y flujo de detritos.

Figura 3.1- 19. Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial (V - cd)

Elaborado por GESTIONA, 2024.

b) Vertiente con Depósito de Deslizamiento (V - dd)

Esta geoforma es el resultado de la acumulación de materiales movilizados debido al deslizamiento, modifican localmente la forma de las laderas con pendientes fuertes a muy escarpadas.

Figura 3.1- 20. Vertiente con Depósito de Deslizamiento (V - dd)

Elaborado por GESTIONA, 2024.

c) Valle Glaciar con Laguna (VII - gl/ l)

Los Valles Glaciares se encuentran restringidos a las zonas más altas del área. generalmente por encima de los 3,900 m.s.n.m. Se caracterizan por conformar incisiones de laderas rectas. con una típica sección transversal en U, que generalmente se presentan hacia su cabecera circos glaciares.

Adicionalmente. muchos de estos valles presentan lagunas glaciares. represadas por diques naturales y conspicuas morrenas laterales y frontales.

Figura 3.1- 21. Valle Glaciar con Laguna (VII - gl/ l)

Elaborado por GESTIONA, 2024.

d) Terraza Indiferencia (Ti)

Son superficies planas, remanentes de anteriores niveles de sedimentación ubicadas por encima del nivel máximo de las aguas de un río, en las que no se puede determinar los diferentes niveles de terraza a partir del nivel actual de sedimentación.

Figura 3.1- 22. Terraza Indiferenciada (Ti).

Elaborado por GESTIONA, 2024.

e) Montaña en Roca Sedimentaria (RM - rs)

Corresponde a una elevación natural del terreno, constituida por roca sedimentaria perteneciente a la formación Tantará y la formación Casapalca. La cima es generalmente semiredondeada y sus laderas irregulares presentan pendientes moderadas a altas (15-35°).

Figura 3.1- 23. Montaña en Roca sedimentaria (RM - rs).

Elaborado por GESTIONA, 2024.

f) Montaña Estructural en Roca Sedimentaria (RME - rs)

Corresponde a geoformas conformadas por afloramientos de rocas sedimentarias tipo calizas, dolomitas y lutitas, reducidos por procesos denudativos y que se encuentran conformando elevaciones alargadas y de pendiente moderada a alta (35° a 45°). En la área de proyecto, abarca la formación Chambará, formación Condorsinga, formación Aramachay y formación Chunumayo.

Figura 3.1- 24. Montaña estructural en Roca Sedimentaria (RME - rs).

Elaborado por GESTIONA, 2024.

g) Montaña en Roca Volcánica (RM - rv)

Corresponde a relieves montañosos compuestos por rocas volcánicas de la formación Apacheta, en sus diferentes eventos volcánicos, exhibiendo una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. Esta unidad presenta laderas de pendiente fuerte (15º a 25º).

Figura 3.1- 25. Montaña en Roca Volcánica (RM - rv).

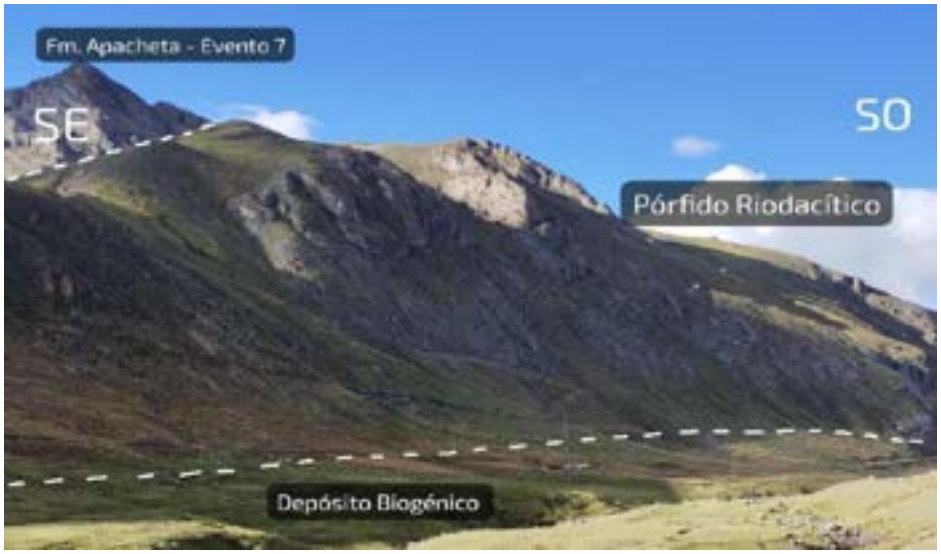
Elaborado por GESTIONA, 2024.

h) Montaña en Roca Intrusiva (RM - ri)

Aflora en algunos sectores dentro del área de proyecto. Litológicamente, se correlaciona con las rocas intrusivas pórfido riodacíticas, que intruyen las rocas volcánicas neógenas de la formación Apacheta, y las calizas del grupo Pucará. Estas rocas se disponen como stocks de formas subredondeadas.

Por su naturaleza litológica, originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas, hasta escarpadas por la erosión pluvial.

Figura 3.1- 26. Montaña en Roca Intrusiva (RM - ri).



Elaborado por GESTIONA, 2024

3.1.6 Geología Regional

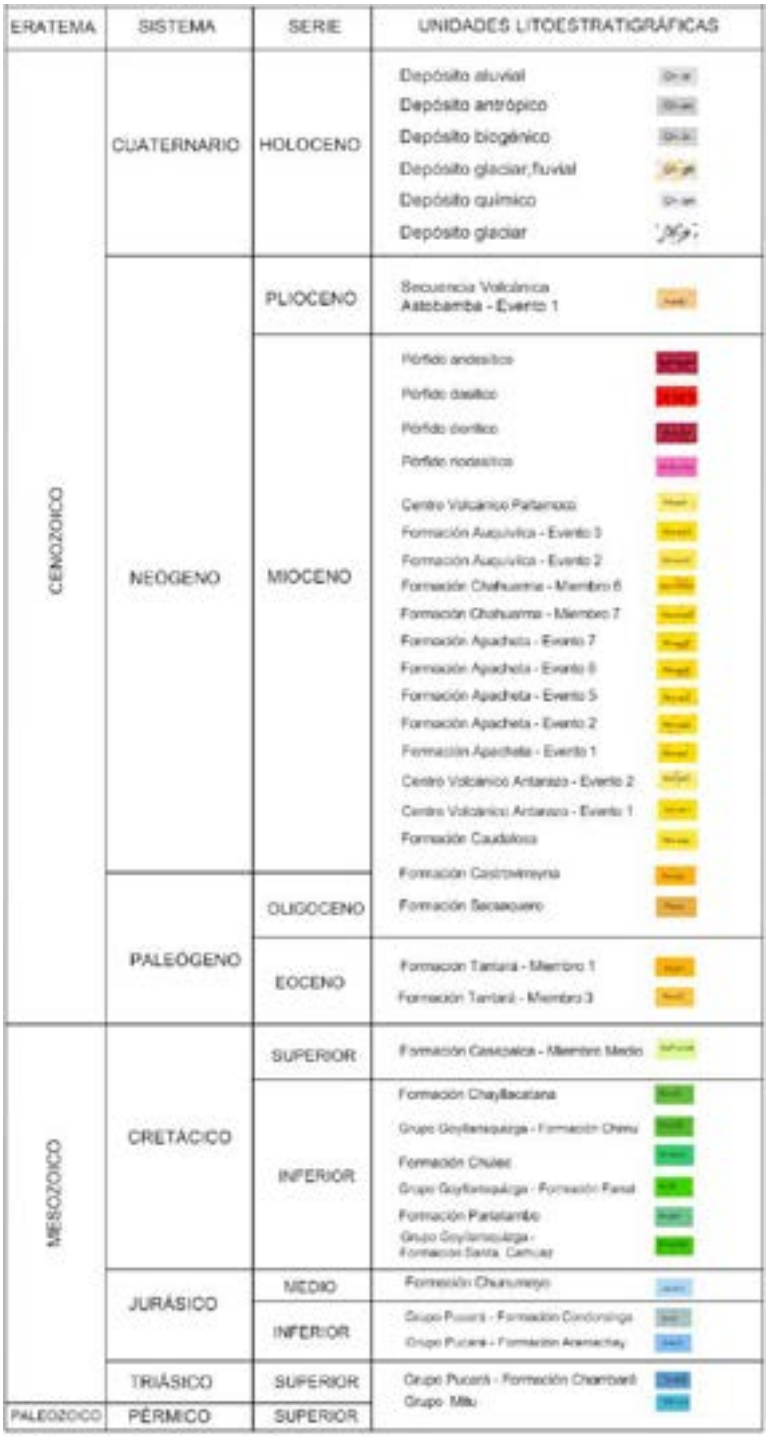
La geología regional del área de proyecto se encuentra conformada por Formaciones geológicas, cuya descripción se basa en información del cuadrángulo de Huachocolpa, Hoja 27-n, escala 1:50,000 de

la memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huachocolpa (2003) y de Castrovirreyna (2003).

El área de proyecto se encuentra en la vertiente este de la cordillera Occidental de los Andes, entre las cotas 4400 a 5050 m.s.n.m. y se ubica en el distrito de Huachocolpa, provincia y región de Huancavelica. A continuación, se procederá con la descripción de las unidades litoestratigráficas a nivel regional del área de proyecto (INGEMMET, 2003). La geología regional está conformada predominantemente por las siguientes unidades litoestratigráficas.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0018: Mapa de geología regional**

Figura 3.1- 27: Columna Cronoestratigráfica Regional del área del proyecto.



Fuente: Elaborado por GESTIONA, 2024.

- Rocas Sedimentarias

  ✓ Grupo Pucará Triásico superior – Jurásico inferior

  El Grupo Pucará está compuesto principalmente por secuencias de calizas y forma parte de un entorno de sedimentación marina. Dentro de este grupo se encuentra la Formación Condorsinga (Ji-c3), que está constituida por calizas y areniscas en capas delgadas con presencia de chert, y presenta tonalidades que van del gris al pardo. Esta formación tiene

espesores que superan los 150 metros, aunque el chert es escaso. Las calizas grises de esta formación pueden alcanzar espesores de hasta 200 metros.

También se encuentra la Formación Aramachay (Ji-ac3) que se caracteriza principalmente por la presencia de limoarcillitas y lodolitas rojas finamente estratificadas. En la base de la formación se encuentran areniscas verdes que contienen fósiles, lo que indica un entorno marino con alta actividad biológica durante su deposición. Además, se observan calizas gris oscuras en estratos delgados, que emiten un olor fétido, sugiriendo la presencia de materia orgánica en descomposición al momento de su formación. Estas calizas también contienen láminas de chert, señalando episodios de sílice en el ambiente sedimentario.

La formación Chambará (Ts-ch3), se caracteriza por la presencia de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas con chert. En la parte inferior, se encuentran calizas grises que a veces contienen chert, intercaladas con areniscas cuarzosas verdosas y cuarzo-feldespáticas, además de algunas coladas volcánicas compuestas por basaltos y andesitas. La parte media y superior de la formación está dominada por calizas grises intercaladas con dolomitas y limoarcillita.

✓ Grupo Mitu Triásico Superior– Pérmico Superior

La litología de este grupo (PET-mi) varía lateralmente de oeste a este. Hacia el oeste, está constituido principalmente por capas rojas que incluyen areniscas, limoarcillitas y conglomerados. Hacia el este, además de las capas rojas, se encuentran rocas volcánicas y volcanosedimentarias en la parte superior.

✓ Formación Chunumayo Jurásico Medio

Esta unidad (Jm-ch3) aflora en la esquina noroeste del cuadrángulo de Huachocolpa y hacia el noreste de la localidad del mismo nombre. Está conformada netamente por calizas claras, en estratos medianos de 50 cm (y hasta 1 m), bien estratificadas. Forman pliegues abiertos que suprayacen a las secuencias siliciclásticas del Grupo Goyllarisquizga.

✓ Grupo Goyllarisquizga Cretáceo Inferior

Hacia el noroeste y sur de la localidad de Rumichaca, el Grupo Goyllarisquizga está compuesto principalmente por areniscas cuarzosas blancas de grano fino, que presentan estructuras internas como laminación paralela muy fina. Estas areniscas se disponen en capas masivas y gruesas hacia la parte superior, y conglomerados monomícticos constituidos por cuarcitas blancas de tamaños centimétricos a subcentimétricos, que se intercalan con areniscas rojas de grano fino en la base.Al oeste de la localidad de Huachocolpa, hay afloramientos más extensos con una orientación norte-sur, formados por ortocuarcitas blanco-amarillentas en estratos muy gruesos y masivos. Hacia la parte superior, las secuencias se vuelven más areniscosas, con granos de tamaño medio a fino y tonalidad blanquecina, presentando estructuras internas en sesgo y paralela. Además, se encuentran conglomerados finos que se intercalan en capas medias y delgadas, con un espesor promedio de aproximadamente 30 a 50 cm.

Las unidades que componen este grupo dentro del área de estudió son la Formación Chimú (Ki-chi3), Farrat (Ki-f3) y Santa-Carhuaz (Ki-s,ca3).

✓ Formación Chayllacatana – Cretaceo Inferior

Esta unidad (Ki-ch3) aflora solo hacia el oeste de la localidad de Huachocolpa y está compuesta por rocas volcanosedimentarias, como brechas monomícticas y lavas porfíricas amigdaloides, que contienen cristales desarrollados de plagioclasas y micas. La roca muestra un alto grado de alteración, presentando una tonalidad rojo ladrillo debido a la alteración y oxidación. Esta

unidad sobreyace en concordancia a las areniscas cuarzosas del Grupo Goyllarisquizga y subyace a las calizas de la Formación Chúlec. Tiene un grosor menor a 100 metros.

✓ Formación Chúlec - Cretáceo Inferior

Al este de la localidad de Huachocolpa y al oeste de la localidad de Rumichaca, aflora esta unidad (Ki-chu3) formando pliegues suaves y moderados. Litológicamente, está compuesta por lutitas calcáreas, margas y calizas delgadas de tonalidad amarillenta, que se encuentran interestratificadas. Las lutitas y margas aparecen en capas medianas con un grosor promedio de 30 a 40 cm. Hacia la parte superior predominan calizas gris azulinas con nódulos de chert en capas de aproximadamente 70 a 80 cm, intercaladas con margas. En la cima de la secuencia, continúan las calizas grises en capas más gruesas, llegando a medir más de 1 metro de grosor.

✓ Formación Pariatambo - Cretáceo Inferior

Inmediatamente sobre las calizas de la Formación Chúlec, aflora esta unidad (Ki-pt3) compuesta por calizas gris azuladas en capas delgadas y medianas. En sus niveles inferiores, presenta finas capas de limoarcillitas y areniscas calcáreas de grano muy fino. Esta unidad sobreyace en concordancia a la Formación Chúlec y tiene un grosor de 50 metros.

✓ Formación Casapalca Cretáceo Superior- Paleógeno

Está unidad (KsP-c/m4) está compuesta principalmente por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas, que mayormente presentan un color rojo, así como tobas retrabajadas y depositadas. Además, incluye calizas con gasterópodos de agua dulce y conglomerados que contienen clastos de calizas, rocas ígneas, volcánicas y plutónicas, especialmente en el Miembro Carmen de Casapalca. Su espesor alcanza varias decenas de metros, con buzamientos subverticales en la zona de Chonta, y disminuye gradualmente hacia el sur. Se estima que pertenece al periodo del Cretácico Superior.Está formada por secuencias de areniscas rojas y conglomerados calcáreos intercalados con delgadas capas de lutitas de tonalidades marrón rojizo. Su exposición es limitada en la región suroeste del área del proyecto, y las capas presentan una orientación predominantemente noroeste a sureste.

- Rocas Ígneas

✓ Formación Tantará Pleoceno – Eoceno

Miembro 1 (Pe- t/1)

Compuesta por rocas volcano-sedimentarias, incluyendo areniscas de tono rojo vino intercaladas con lavas amigdaloides y brechas que exhiben signos de alteración y oxidación. La suma del grosor de estos estratos es de aproximadamente 30 metros. A continuación, se presenta una capa gruesa de 40-50 metros de brechas hidrotermales con una matriz de color gris oscuro. Posteriormente, reaparece la secuencia inferior con características similares, pero con un grosor diferente de 10-15 metros.

Miembro 3 (Pe- t/3)

Inmediatamente después, hay una secuencia de rocas volcánicas que se extienden en la misma dirección con unos 600 metros de grosor. Estas rocas son principalmente lavas afaníticas de tono gris verdoso y brechas hidrotermales. Más al sur, la secuencia continúa, con variaciones menores en la dirección debido a un desplazamiento provocado por un lineamiento. La litología se mantiene bastante consistente, con lavas y brechas gris verdosas oscuras, a veces

alteradas e hidrotermalizadas, con una apariencia masiva y pseudoestratificada, inclinándose hacia el suroeste.

✓ Formación Sacsaquero – Paleógeno Oligoceno

Justo encima y en para-concordancia con las brechas y lavas de la Formación Tantará, aparece una sucesión de flujos piroclásticos (Peo-s) compuestos principalmente por pómez y ceniza (tobas de lapilli), ligeramente soldadas y de color blanco-rosáceo. Se estima que su grosor es de aproximadamente 600 a 750 metros.

✓ Formación Castrovirreyna – Paleógeno Oligoceno – Neógeno Mioceno

Esta formación (Pn-cas) presenta una secuencia caracterizada por diferentes facies, que van desde limoarcillitas y conglomerados en la base, pasando por flujos lávicos en el medio, hasta flujos piroclásticos en la parte superior.

✓ Formación Caudalosa – Neógeno Mioceno

La formación exhibe lavas andesíticas verde oscuras, caracterizadas por la presencia de cristales de plagioclasa orientados y diseminación de pirita. Además, se observa una intercalación de lavas andesíticas violáceas y gris verdosas, así como tobas gris rosáceas, que son ricas en cristales de cuarzo, biotita y feldespato potásico. Estos depósitos muestran una intensa silicificación, lo que indica procesos de alteración hidrotermal significativos en la región.

✓ Centro Volcánico Antarazo – Neógeno Mioceno

Evento 1 (Nm – atr1)

Presenta lavas grises de composición andesítica, las cuales muestran una textura porfídica caracterizada por la presencia de cristales de mayor tamaño dispersos en una matriz fina. Además, se observan brechas polimícticas con clastos angulosos y subangulosos, indicando un proceso de fragmentación violento que ha involucrado una variedad de materiales.

Evento 2 (Nm – atr2)

Incluye lavas andesíticas violáceas que contienen cristales subhedrales de plagioclasa, las cuales están intercaladas con ignimbritas dacíticas soldadas. Este conjunto de rocas volcánicas sugiere una actividad magmática variada, con la emisión de lavas de diferente composición y la formación de depósitos piroclásticos generados por erupciones explosivas.

✓ Formación Apacheta (NM-AP) – Neógeno Mioceno

La unidad, también conocida como Grupo Huachocolpa, está compuesta por secuencias volcánicas depositadas de manera subhorizontal, formando una franja volcánica con orientación noroeste a sureste, posiblemente limitada por el alineamiento tectónico estructural de la falla Chonta.

La Formación Apacheta en el área de proyecto se divide en cinco secuencias o subunidades:

Evento 1 (Nm – ap1)

El evento volcánico presentó una amplia gama de depósitos, como tobas y tobas líticas, brechas hidrotermales y tobas cristalinas. Además, se observaron depósitos complejos que incluyen toba, conglomerado, brecha, arenisca, limoarcillita y lutita, lo que sugiere una combinación de procesos volcánicos y sedimentarios.

Evento 2 (Nm – ap2)

El área muestra una combinación de depósitos volcánicos y sedimentarios, incluyendo andesita y arenisca. Además, se encuentran tobas líticas, aglomerados y arenas tobáceas, lo que indica una actividad volcánica seguida de procesos de sedimentación.

Evento 5 (Nm – ap5)

El área está dominada por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Evento 6 (Nm – ap6)

Exhibe una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. La toba cristalina se caracteriza por tener una matriz compuesta principalmente de cristales de minerales volcánicos. La pómez es una roca ígnea ligera y porosa que se forma durante erupciones explosivas volcánicas. Las brechas son conglomerados de fragmentos de roca y material volcánico que se cementan juntos durante actividades volcánicas. Esta combinación de depósitos indica una historia volcánica compleja.

Evento 7 (Nm – ap7)

El último evento en el área está dominado por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

✓ Formación Chahuarma – Neógeno Mioceno

Miembro 6 (Nm – cha/6)

Se compone principalmente de una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo flujos de oleadas de base, flujos piroclásticos de pómez y ceniza, flujos de ceniza (oleadas de nube de ceniza) y flujos piroclásticos ricos en líticos. Además, se encuentran niveles de rocas volcano-sedimentarias, flujos de lodo y tobas retrabajadas. Esta diversidad de depósitos sugiere una historia volcánica compleja, con una serie de eventos explosivos y efusivos, así como procesos de re-trabajo y sedimentación asociados.

Miembro 7 (Nm – cha/7)

Está compuesta por una variedad de depósitos volcánicos, que incluyen brechas, lavas andesíticas y andesita-basálticas. Estos materiales se depositan en concordancia con los flujos piroclásticos del miembro inferior, lo que sugiere una continuidad en la actividad volcánica y la deposición de materiales de diferentes composiciones y grados de fragmentación a lo largo del tiempo.

Formación Auquivilca – Neógeno Mioceno

Evento 2 (Nm – au/2)

La parte inferior de la formación está compuesta por niveles finos de lodolitas y limoarcillitas rojas, bien estratificadas, intercaladas con un delgado flujo piroclástico de pómez y ceniza blanquecina. Este flujo marca un nivel continuo que se pierde entre las capas rojas de

limoarcillitas. Las lodolitas y limoarcillitas continúan con buzamientos de 15º y 10º hacia el suroeste, con un grosor de 150 metros.

Evento 3 (Nm – au/3)

La secuencia comienza con limoarcillitas rojizas intercaladas con piroclastos y algunos niveles de areniscas calcáreas. Se encuentran brechas tobáceas, areniscas y limolitas intercaladas con calizas. Sobreyacen a estas capas flujos piroclásticos de pómez y ceniza, con grosores de 5 a 7 metros, los cuales están intercalados con las lodolitas y limoarcillitas rojas.

✓ Centro Volcánico Paltamoco – Neógeno Mioceno

La formación (Nm-pal) exhibe una compleja secuencia que incluye lava gris oscura afanítica, la cual muestra signos de alteración con ferromagnesianos oxidados, indicativos de procesos de meteorización y enriquecimiento en óxidos de hierro. Además, se observa la presencia de toba rojiza con líticos centimétricos, sugiriendo eventos explosivos volcánicos que han depositado material piroclástico en la región. Esta combinación de facies volcánicas indica una historia geológica dinámica, con períodos de actividad magmática y explosiva intercalados con fases de enfriamiento y deposición de lavas.

✓ Pórfido Andesítico Neógeno –Mioceno

Roca ígnea con textura porfídica, compuesta predominantemente de andesita (Nm^3-pand).

✓ Pórfido Dacitico Neógeno –Mioceno

Tipo de pórfido caracterizado por una matriz de dacita con grandes cristales de feldespato (Nm^3-pda).

✓ Pórfido Dioritico Neógeno –Mioceno

Roca porfídica que tiene una composición similar a la diorita, con fenocristales de plagioclasa y minerales ferromagnesianos (Nm^3-pdi).

✓ Pórfido Dacitico Neógeno

Formado por una mezcla de riodacita con cristales grandes de cuarzo y feldespato (Nm^3-prdi).

- Depósitos Cuaternarios

✓ Depósitos Fluvioglaciares (Q- glfl)

Estos depósitos son el resultado del transporte de material morrénico por ríos y arroyos secundarios. Principalmente, consisten en gravas envueltas en una matriz arcillosa con tonalidades marrones a amarillentas. Las gravas presentan formas angulosas a subangulosas y su espesor varía entre 3 - 5 metros, dependiendo del relieve y la geoforma del terreno.

✓ Depósitos Morrénicos (Q- mo)

Ubicados en las laderas, estos depósitos consisten en material morrénico de color marrón claro, formado por fragmentos de roca angulosos de diversos tamaños y material arenoso-arcilloso. Estos materiales se observan frente a las oficinas del campamento, donde existe una pequeña cantera utilizada para la extracción de materiales de construcción, con espesores variables de aproximadamente 5 a 8 metros.

✓ Depósitos Aluviales (Q- al)

Generalmente compuestos por gravas con una matriz de arena y limo, contienen fragmentos y bloques de roca redondeados a subredondeados por el transporte. Se encuentran distribuidos en los cauces de quebradas y ríos, y se extienden hacia las llanuras de inundación.

✓ Depósitos Biogénicos (Q- bi)

Estos depósitos consisten en suelos limo-arcillosos con presencia de materia orgánica vegetal en descomposición. Se encuentran principalmente en los bofedales y lagunas intermitentes de la región, donde afloran de manera restringida.

✓ Depósitos Antrópicos (Qh- an)

Estos depósitos, originados por la actividad humana, pueden estar sujetos o no a procesos de transformación industrial. Entre ellos se encuentran ruinas y construcciones civiles, que incluyen restos de edificaciones antiguas y actuales. Además, existen depósitos de relaves, que son residuos generados por la minería y acumulados en áreas específicas. Los desechos industriales, que son materiales desechados provenientes de procesos industriales, también forman parte de estos depósitos.

✓ Depósitos Químicos (Qh- qm)

Se caracteriza por la precipitación de carbonatos que forman estructuras en forma de abanico.

3.1.6.1 Geología Local

Las ocurrencias estratigráficas del área de proyecto corresponden a afloramientos sedimentarios que van desde el jurásico inferior, volcánicos de predominancia del mioceno y depósitos del holoceno.

Figura 3.1- 28. Columna Cronoestratigráfica Local del área del proyecto

LEYENDA			
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial Depósito biogénico
	NEÓGENO	MIOCENO	Pórfido riodasítico Formación Apacheta - Evento 7 Formación Apacheta - Evento 6 Formación Apacheta - Evento 5 Formación Apacheta - Evento 2 Formación Apacheta - Evento 1
	PALEÓGENO	EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1 Formación Tantará - Miembro 3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga Grupo Pucará - Formación Aramachay
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará

Fuente: Modificado por INGEMMET (2003). Elaborado por GESTIONA, 2024.

✓ Grupo Pucará Triásico Superior – Jurásico Inferior

En este grupo la Formación Condorsinga (Ji-c3), está constituida por calizas y areniscas en capas delgadas con presencia de chert, y presenta tonalidades que van del gris al pardo tal como se muestra en las figuras de los afloramientos de la Formación Condorsinga.

La Formación Aramachay (Ji-ac3) que se caracteriza principalmente por la presencia de limoarcillitas y lodolitas rojas finamente estratificadas (Figura del afloramiento de la Fm. Aramachay) iy La formación Chambará (Ts-ch3), se caracteriza por la presencia de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas con chert (Figura del afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará)

✓ Formación Chunumayo Jurásico Medio

Esta unidad (Jm-ch3) aflora hacia el noreste de la localidad del mismo nombre. Está conformada netamente por calizas claras, en estratos medianos de 50 cm (y hasta 1 m), bien estratificadas. Forman pliegues abiertos que suprayacen a las secuencias siliciclásticas del Grupo Goyllarisquizga.

✓ Formación Casapalca Cretáceo Superior – Paleógeno

Está unidad (KsP-c/m4) está compuesta principalmente por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas, que mayormente presentan un color rojo, así como tobas retrabajadas y depositadas

✓ Formación Tantará Paleoceno – Eoceno

Miembro 1 (Pe- t/1)

Compuesta por rocas volcano-sedimentarias, incluyendo areniscas de tono rojo vino intercaladas con lavas amigdaloides y brechas que exhiben signos de alteración y oxidación.

Miembro 3 (Pe- t/3)

Compuesta por lavas afaníticas de tono gris verdoso y brechas hidrotermales. Más al sur, la secuencia continúa, con variaciones menores en la dirección debido a un desplazamiento provocado por un lineamiento. La litología se mantiene bastante consistente, con lavas y brechas gris verdosas oscuras, a veces alteradas e hidrotermalizadas, con una apariencia masiva y pseudoestratificada, inclinándose hacia el suroeste.

✓ Formación Apacheta (NM-AP) – Neógeno Mioceno

La unidad, también conocida como Grupo Huachocolpa, está compuesta por secuencias volcánicas depositadas de manera subhorizontal, formando una franja volcánica con orientación noroeste a sureste, posiblemente limitada por el alineamiento tectónico estructural de la falla Chonta.La Formación Apacheta en el área de proyecto se presenta en las siguientes subunidades o eventos:

Evento 1 (Nm – ap1)

El evento volcánico presentó una amplia gama de depósitos, como tobas y tobas líticas, brechas hidrotermales y tobas cristalinas. Además, se observaron depósitos complejos que incluyen toba, conglomerado, brecha, arenisca, limoarcillita y lutita, lo que sugiere una combinación de procesos volcánicos y sedimentarios.

Evento 2 (Nm – ap2)

El área muestra una combinación de depósitos volcánicos y sedimentarios, incluyendo andesita y arenisca. Además, se encuentran tobas líticas, aglomerados y arenas tobáceas, lo que indica una actividad volcánica seguida de procesos de sedimentación.

Evento 5 (Nm – ap5)

El área está dominada por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Evento 6 (Nm – ap6)

Exhibe una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. La toba cristalina se caracteriza por tener una matriz compuesta principalmente de cristales de minerales volcánicos. La pómez es una roca ígnea ligera y porosa que se forma durante erupciones explosivas volcánicas. Las brechas son conglomerados de fragmentos de roca y material volcánico que se cementan juntos durante actividades volcánicas. Esta combinación de depósitos indica una historia volcánica compleja.

Evento 7 (Nm – ap7)

El último evento en el área está dominado por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

✓ Pórfido Riodacítico Neógeno –Mioceno

Tipo de pórfido caracterizado por una matriz de dacita con grandes cristales de feldespato (Nm^3-prida)

Depósitos cuaternarios

✓ Depósito Aluvial (Q- al)

Litológicamente está compuesto por fragmentos de rocas y bloques, gravas angulosas a subangulosas y materiales finos, muy permeables y sueltos que han sido depositados a lo largo de las quebradas y áreas de flujo de drenaje.

✓ Depósitos Biogénicos (Q- bi)

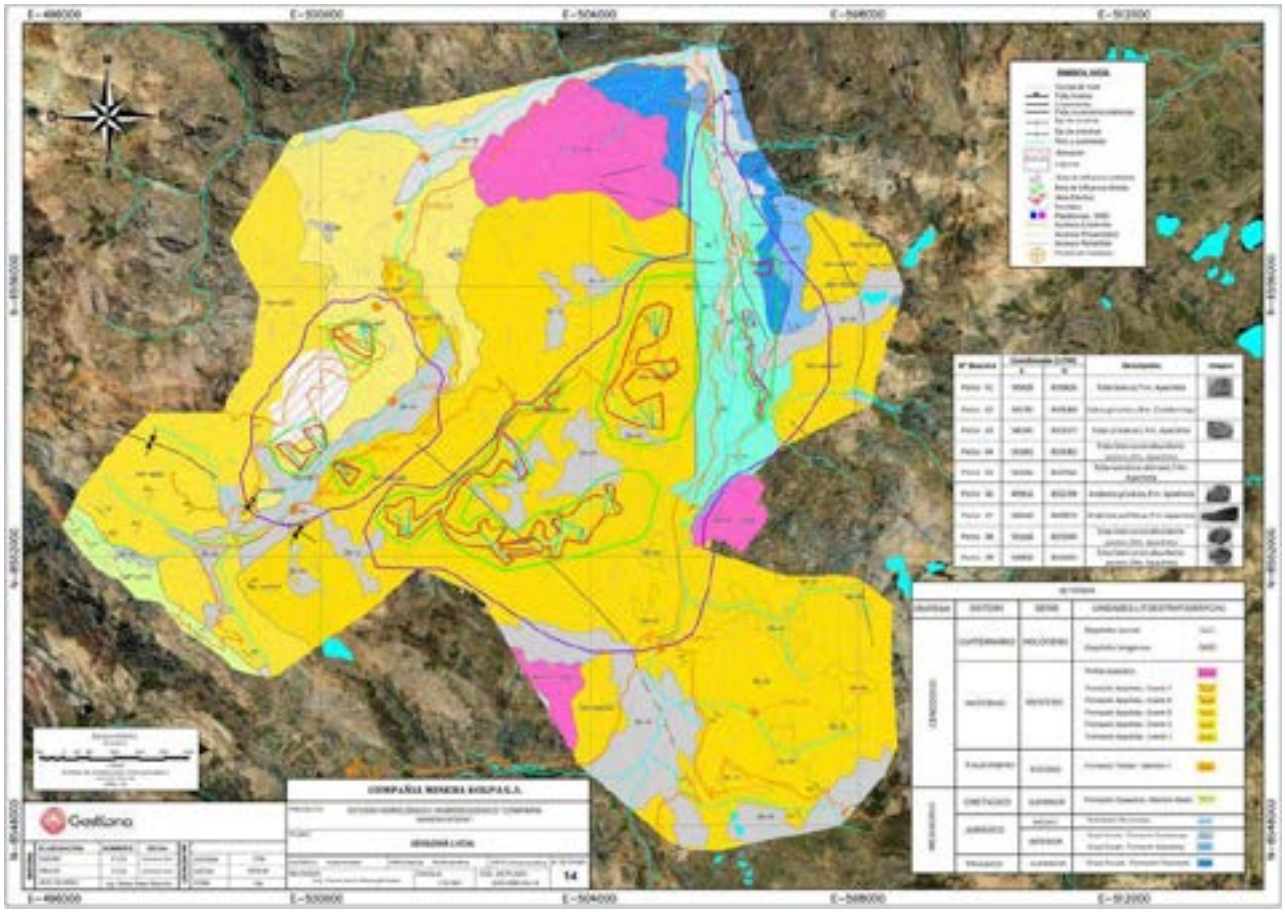
Estos depósitos consisten en suelos limo-arcillosos con presencia de materia orgánica vegetal en descomposición. Se encuentran principalmente en los bofedales y lagunas intermitentes de la región, donde afloran de manera restringida.

✓ Depósitos Fluvioglaciares (Q- glfl)

Estos depósitos son el resultado del transporte de material morrénico por ríos y arroyos secundarios. Principalmente, consisten en gravas envueltas en una matriz arcillosa con tonalidades marrones a amarillentas. Las gravas presentan formas angulosas a subangulosas y su espesor varía entre 3 - 5 metros, dependiendo del relieve y la geoforma del terreno.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0019: Mapa de geología local**

Figura 3.1- 29: Geología Local



Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.7 Hidrografía e hidrología

Como parte de la evaluación hidrográfica e hidrológica se procesó la información meteorológica e hidrométrica más actualizada representativa del área de estudio.Asimismo, como parte de esta evaluación, se realizó el inventario de fuentes de agua superficial, infraestructura hidráulica y usos del agua del área de estudio, para la temporada húmeda (Abril y mayo 2024).

3.1.7.1 Hidrografía

Hidrografía Regional

La cuenca del río Mantaro se origina en la Laguna Chinchaycocha o Junín, con un área de drenaje de 34607,38 km^2 y posee un recorrido del cauce principal de 739,0 km en sentido norte-sureste. Esta cuenca es el primer colector de los tributarios que drenan las vertientes de su cuenca interregional, abarcando las regiones de Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho. Los principales tributarios por la margen derecha a este río son: el río Huaron, Carhuacayan, Corpacancha y Pucayacu, Yauli, Huari, Pachacayo, Cunas, Moya y Huancavelica. Por la margen izquierda los ríos Yacus, Seco, Achamayo, Shullcas y Chancha. La cuenca del río Mantaro presenta dentro de sus fuentes de alimentación los 6,717 lagos y lagunas que cubren un área total de 76,761.57 ha, siendo las principales lagunas: Chinchaycocha, Marcapomacocha, Paca, Tranca Grande, Pomacocha, Huascacocha, Hichicocha,

Coyllorcocha, Lasuntay, Chuspicocha, Quiullcocha, Yuraicocha, Azulcocha, Carhuacocha y Huaylacancha.

Ver PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.4: Informe Hidrológico e Hidrogeológico.

Hidrográficamente, el área de influencia ambiental se encuentra dentro de las unidades hidrográficas del río Hualchocolpa y del río Pallccapampa que tiene un área de drenaje 85,91 km2 y 118,64km2 y recorrido de cauce principal de 14,2km y 13,4km respectivamente.

Parámetros Morfométricos

Como parte de la investigación hidrológica, se ha obtenido los principales parámetros geomorfológicos de las cuencas del área de estudio. En este punto es importante aportar la mayor información posible para describir el lugar que estamos tratando. Parámetros de forma de las microcuencas Challapampa y Jarapampa.

Tabla 3.1- 16 Parámetros de forma de las microcuencas Challapampa y Jarapampa.

PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS	UNIDAD	MICROCUENCA RIO HUACHOCOLPA	MICROCUENCA RIO PALLCCAPAMPA
Altitud máxima	m.s.n.m.	5050	5050
Altitud mínima	m.s.n.m.	4000	4000
Desnivel altitudinal	m.s.n.m.	1050	1050
Parámetros de forma			
Área	km^2	85,91	118,64
Perímetro	Km	45,13	52,15
Factor de forma	Adim.	0,43	0,66
Coeficiente de compacidad	Adim.	1,37	1,35
Ancho Medio	Km	5,80	6,67
Relación de elongación	Adim.	6,55	7,52
Parámetros de relieve			
Pendiente media del cauce	m/m.	0,07	0,08
Pendiente media de la cuenca	%	7,09	5,90
Rectángulo equivalente	L km	17,72	20,20
	l km	4,85	5,87
Parámetros lineales			
Extensión media de escurrimiento superficial	Km	0,42	0,49
Longitud del río más largo	Km	14,2	13,4
Longitud total de ríos	Km	51,25	60,42
Total de ríos	Adim.	14	19
Ríos de primer orden	Adim.	1	1
Densidad de drenaje	km/ km^2	0,60	0,51
Frecuencia de ríos	$ríos/ km^2$	0,2	0,2
Coeficiente de torrencialidad	$ríos/ km^2$	0,01	0,01

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Ver Anexos hidrológicos en el **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.4: Informe Hidrológico e Hidrogeológico**

Ver **Plano 3.1.10. Hidrografía.**

3.1.7.2 Hidrología

La información meteorológica utilizada en la descripción hidrológica corresponde a 3 estaciones meteorológicas de la red hidrometeorológica del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Las variables meteorológicas analizadas son: precipitación total mensual, temperatura media mensual, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, precipitación máxima 24 horas.

Tabla 3.1- 17. Estaciones meteorológicas.

Estación	Distrito	Provincia	Cuenca	Coordenadas UTM WGS84 18S		Altitud (m s.n.m.)	Parámetros	Periodo de registro	Años
				Este	Norte				
Chocloc ocha	Santa Ana	Castrovirr eyna	Pampas	491833	8546541	4350	Precipitación Total Mensual	1981-2023	43
							Precipitación Máxima en 24 horas	1981-2023	43
							Temperatura Media Mensual	1981-2023	43
							Velocidad de viento	2000 - 2023	24
							Humedad Relativa Media Mensual	2000 - 2023	24
Lircay	Lircay	Angaraes	Mantaro	531465	8565149	3513	Precipitación Total Mensual	1981-2023	43
							Temperatura Media Mensual	1981-2023	43
Huancav elica	Huancavel ica	Huancavel ica	Mantaro	518953	8587089	3770	Precipitación Total Mensual	1981-2023	43
							Temperatura Media Mensual	1981-2023	43

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.7.2.1 Caudales Máximos

Las intensidades máximas están representadas por las mayores precipitaciones según duración y periodo de retorno. Se observa que los mayores valores para una duración de 60 minutos y retorno de 25 años son las que se presentan a continuación:

Tabla 3.1- 18. Intensidades máximas en la cuenca en la zona del proyecto (mm/hr).

INTENSIDAD MÁXIMA (mm/HR)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.9003	37.7096	40.3131	42.7521	45.7886	47.9755
60	15.32	17.04	18.21	19.32	20.69	21.68

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.7.2.2 Caudales Promedio

En la siguiente tabla se muestra los resultados de caudales medios mensuales en la salida de la cuenca del río Escalera, se observa un caudal medio anual de 0.430 $m^{3/}s$, con una variación mensual de 1.21 m^3/s en el mes de febrero y una mínima de 0.05 m^3/s en el mes de agosto, con un rendimiento hídrico en promedio de 12.76 $l/s/km^2$.

Tabla 3.1- 19. Caudal promedio mensual de las cuencas del río Huachocolpa y del río Pallccapampa.

Caudales	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Río Huachocolpa	2,2	4,2	4,8	3,2	1,9	1,4	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,6	2,1
Río Pallccapampa	2,9	5,8	6,6	4,3	2,5	1,9	1,5	1,4	1,5	1,5	1,7	2,1	2,8

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.7.3 Inventario de Fuentes de Agua

En el área de influencia ambientalse realizó el inventario de fuentes de agua superficial, usos e infraestructura hidráulica en la en la época húmeda (abril y mayo, 2024). Durante los trabajos de campo se identificaron quebradas, lagunas, manantiales, bofedales e infraestructura para diferentes usos.

Ver Anexos hidrológicos en el **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.4: Informe Hidrológico e Hidrogeológico.**

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.4: Informe Hidrológico e Hidrogeológico

/Anexos Hidrológicos /Ficha Inventario de Fuentes de Agua.

- Ríos

En el área de estudio solo se ha identificado los ríos Pallccapampa y Huachocolpa, para el inventario se ha realizado 2 mediciones en el río Pallccapampa y 3 mediciones en el río Huachocolpa. Estos dos ríos presentan un régimen continuo durante el año.

- Quebradas

En el área de estudio se inventariaron 104 quebradas en las cuencas Pallccapampa y Huachocolpa, de los cuales se realizó las mediciones de 11 quebradas.

De acuerdo con la evaluación de campo y los datos obtenidos se tiene que la mayoría de las quebradas del área de estudio presentan un régimen hídrico estacional y sus caudales están estrechamente relacionados a la presencia de las precipitaciones, pues se trata de pequeñas quebradas de cortos recorridos o cuencas muy pequeñas, por lo que, en general, no presentan

flujo hídrico o, en otros casos, son quebradas con pequeños flujos relacionados principalmente a bofedales.

- Manantiales

Se ha identificado un total de 01 manantial dentro del área de estudio.

- Bofedales

Durante la etapa de campo se contabilizaron 13 bofedales. La mayor parte de estos bofedales se ubican en la cuenca Pallccapampa donde se han realizado 13 mediciones, mientras que en la cuenca de Huachocolpase ha realizado 6 mediciones.

- Usos del agua no autorizados

En el área de estudio no se ha identificado usos e infraestructura.

3.1.8 Hidrogeología

El reservorio acuífero en el área de proyecto se encuentra dividido en cuatro zonas importantes; la primera de ellas constituida por el Acuífero Poroso no Consolidado, representados por depósitos aluviales; el segundo por Acuitardo Volcánico consolidado, compuesto por material volcánico, el tercero Acuífero kárstico compuesto por material calcáreo, y por último Acuitardo intrusivo, compuesto de roca intrusiva.

El reservorio acuífero a nivel regional es libre, cuyos límites laterales y en profundidad lo determinan las rocas de baja permeabilidad que conforman la cubeta donde albergan los depósitos sedimentarios. Sin embargo, a nivel del área de proyecto, localmente tenemos como predominancia de unidad hidrogeológica el Acuitardo Volcánico consolidado.

A. GEOMETRÍA DEL RESERVORIO DEL ACUÍFERO

3.1.8.1 Formas y límites

La geometría del reservorio acuífero del área de proyecto es de forma poligonal irregular con flancos moderadamente empinados; de tipo libre conformado por los depósitos de materiales no consolidados; delimitado lateralmente y en profundidad por rocas volcánicas Compuesto por material volcánico consolidado (tobas, andesitas, etc) que en zonas de alteración incrementa su permeabilidad y localmente limitados por la presencia de pórfidos de baja permeabilidad.

3.1.8.2 Características litológicas

Basándose en los resultados de los estudios geológicos realizados para el presente estudio, así como del análisis de algunas cartas geológicas, investigaciones hidrogeológicas del área de proyecto y de la investigación geofísica realizada; ha sido posible determinar la litología de las unidades hidrogeológicas presentes en el área de proyecto.

- ✓ **Rocas Volcánicas.** Compuesto por lava o cenizas volcánicas solidificadas y fracturadas, así mismo como material volcánico suelto, como cenizas y pumitas.
- ✓ **Depósitos Aluviales y fluviales**. Se depositan en las laderas y cauce de las quebradas, así como las zonas de alto índice fluvial como ríos. Están compuestas litológicamente por sedimentos sueltos, como arena, grava o arcilla.

- ✓ **Rocas calcáreas**. Compuesto principalmente por calizas acompañadas de otras litologías como areniscas y lutitas. Y que de manera conjunta se ven afectadas por procesos de disolución. Siendo mayor en zonas de alta acidez.
- ✓ **Rocas intrusivas**. En el área de proyecto predominan los pórfidos de diferente composición. Estos tienen baja permeabilidad y actúan como Acuitardos. Sin embargo, en zonas de considerable alteración o fallamiento la permeabilidad secundaria promueve la infiltración incrementando su permeabilidad.

B. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Los materiales que de preferencia son propicios como medios permeables son los depósitos aluviales y fluviales presentes en el entorno del proyecto. La permeabilidad de éstos depende básicamente de la cantidad de arcilla que se presente dentro de la composición de los suelos y del grado de compactación y cementación que tengan. Sin embargo, a nivel local del área de proyecto la unidad hidrogeológica predominante son los Acuitardos.

Una unidad hidroestratigráfica se caracteriza por el grado variable de almacenar y transmitir agua; desde este punto de vista la terminología aplicada a cada unidad hidrogeológica será la siguiente

Acuífero Poroso No consolidado (APNC)

Se restringe a los materiales cuaternarios, las cuales están situadas en las quebradas secas del área del proyecto, materiales aluviales y zonas aledañas a los ríos como los bofedales.

Conformado por sedimentos sueltos, como arena, grava o arcilla de los depósitos aluviales, biogénicos y fluviales.

Se trata de acumulaciones de material de algunos metros de espesor máximo que se comportarán como un acuífero propiamente dicho favoreciendo el flujo horizontal a través de las capas sedimentarias de permeabilidad diferencial que los conforman.

Acuitardo Intrusivo (ATI)

Son unidades hidrogeológicas que contienen agua y la transmiten muy lentamente. Los Acuitardos representan otras unidades hidrogeológicas muy diferenciables en el área de proyecto. Se caracterizan por ser poco productores de agua y que, al ser estratos poco permeables, controlan la descarga y el flujo de las aguas subterráneas.

La acumulación y descarga de aguas subterráneas en este tipo de rocas es local, pero debido a su poca capacidad de almacenamiento, localmente pueden tener cierta importancia en aquellas zonas fracturadas.

Acuitardo Volcánico Consolidado (AVC)

Esta unidad hidrogeológica no posee capacidad de circulación ni de retención de agua subterránea. Comportamiento propio de roca fresca no alterada ni fracturada. Son rocas totalmente impermeables y se comportan como sello, es decir, condicionan el almacenamiento en otras unidades rocosas permeables.

En el caso se encuentre compuesto por lava o cenizas volcánicas solidificadas y fracturadas, ofrece alta permeabilidad y flujo rápido del agua.

Acuífero Kárstico (AK)

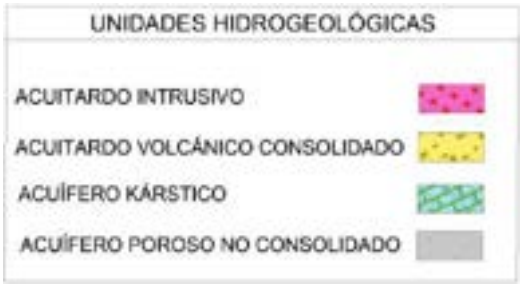
El acuífero kárstico se desarrolla en formaciones de roca carbonatada, como las calizas y dolomitas del Grupo Pucará, caracterizadas por alta permeabilidad secundaria debido a la disolución de

carbonatos. Esta disolución genera una red de conductos, cavernas, y sumideros que permiten un flujo rápido de agua, facilitando una rápida recarga y descarga.

La capacidad de almacenamiento y transmisión de agua subterránea depende de la extensión y conectividad de las estructuras kársticas. Estos acuíferos permiten el flujo horizontal y vertical, y su espesor puede variar considerablemente, generalmente correlacionado con zonas de calizas y dolomitas suficientemente expuestas a la disolución.

Aunque pueden almacenar grandes volúmenes de agua, la variabilidad en la porosidad y conectividad de los conductos puede hacer que el comportamiento hidrológico sea complejo, con áreas de flujo preferencial y zonas de menor movimiento de agua.

Figura 3.1- 30. Unidades Hidrogeológicas del área de proyecto



Elaborado por GESTIONA, 2024.

C. RECARGA DE ACUÍFEROS

Como se acota en las secciones anteriores, localmente la precipitación anual es suficiente para generar una recarga al reservorio acuífero, además de presentar altas tasas de evapotranspiración propios del régimen climático existente en la zona. Sin embargo, la mayor parte de la extensión del área de proyecto está predispuesto de depósitos volcánicos los cuales se comportan como un Acuitardo, con características impermeable, y la recarga de estos acuíferos solo se dan en pequeñas extensiones de los depósitos cuaternarios aledaños a los ríos y manifestaciones de aguas superficiales.

Según el análisis realizado en el balance hídrico de suelos se estimó una recarga mínima de 74.8 mm en los meses de enero, febrero y marzo, con una precipitación total anual de 819 mm /año en la microcuenca de estudio y una tasa de evapotranspiración de 759.78 mm /año respectivamente.

D. DESCARGA DE ACUÍFEROS

Localmente existen zonas de descarga del acuífero en el área de proyecto, es en la zona de presencia de bofedales muy cercanos a ríos y fuentes de agua superficiales.

E. DIRECCIÓN DE FLUJOS

El relieve topográfico juega un papel importante, debido a que por pendiente se puede distribuir a lo largo las líneas de flujo. Pero debido a que el área de proyecto está sobre depósitos volcánicos, el nivel de movimiento de flujos de agua es mínimo.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0022: Mapa de hidrogeología**

3.1.9 Calidad de Agua Superficial

Para la evaluación de las condiciones base de los recursos hídricos se ha establecido puntos de monitoreo de calidad de agua los cuales abarcan los cuerpos de agua más importantes presentes en el área de estudio.

Los valores obtenidos de las mediciones realizadas en mayo de 2024, son comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Agua, establecidos en el D.S N˚004-2017-MINAM

3.1.9.1 Ubicación de los puntos de Monitoreo - Calidad de Agua

Se han establecido trece (12) estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial. En la siguiente tabla se muestra las coordenadas UTM.

Tabla 3.1- 20. Ubicación de estaciones de muestreo de calidad de agua superficial.

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 19S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
AG-1	Río Pallccapampa, aguas abajo de la PLT-40.	505929	8558688	4019
AG-6	Río Pallccapampa, aguas abajo de la PLT-14	505360	8552003	4326
LAB-1A	Río Escalera, aguas abajo de la PLT-10	500140	8553203	5419
REZ-01	Río Escalera, aguas arriba de la PLT-11	500103	8553462	4513
LAB-15	Quebrada S/N 10 Escalera, aguas abajo de la PLT-11	500272	8553973	4576
RUB-01	Río Escalera, aguas arriba de la PLT-28	501623	8554703	4455
LAB-21	Río Escalera, aguas arriba de la PLT-28	500878	8554098	4478
LBF-12	Quebrada Mamachoyoc, aguas arriba de la PLT-28	500078	8554650	4740
HG-09-b	Quebrada S/N 07 , aguas abajo de la PLT-28	501046	8555757	4438
LAB-11	Quebrada S/N 57, aguas abajo de la PLT-32	505985	8555579	4156
LAB-12	Río Pallccapampa, aguas abajo de la PLT-39.	506071	8556007	4124
AG-7*	Qda. S/N aguas a arriba de la Plt-31. Se encuentra seca	499335	8556713	4904

(*) Se realizaron los muestreos a las estaciones AG-7 en campo, pero estaba seco.

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C.

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.9.2 Estándares de Referencia

Para el monitoreo de calidad de agua superficial se ha tomado en cuenta los parámetros establecidos en los "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3 conservación del ambiente acuático - D.S N°004-2017-MINAM".

Tabla 3.1- 21. Normativa de calidad de agua superficial.

PARÁMETROS	UNIDAD	D.S N° 004-2017-MINAM	
		CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES	
		D1: RIEGO DE VEGETALES	D2: BEBIDA DE ANIMALES
		AGUA PARA RIEGO NO RESTRINGIDO	BEBIDA DE ANIMALES
Datos de Campo			
pH	Unid. pH	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4
Temperatura	(° C)	Δ 3	Δ 3
Conductividad	µS/cm	2500	5000

PARÁMETROS	UNIDAD	D.S N° 004-2017-MINAM	
		CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES	
		D1: RIEGO DE VEGETALES	D2: BEBIDA DE ANIMALES
		AGUA PARA RIEGO NO RESTRINGIDO	BEBIDA DE ANIMALES
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥4	≥5
Color	U.C.	100 (a)	100 (a)
Parámetros físicos-químicos			
Aceites y Grasas	mg/L	0.9	10
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	518	**
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	0.1
Cloruros	mg/L	500	**
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	15	15
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	40	40
Fenoles	mg/L	0.002	0.01
Fluoruros	mg/L	1	**
Nitritos	mg NO2-N/L	10	10
SAAM	mg/L	0,2	0,5
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Parámetros Inorgánicos			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0.1	0.2
Bario	mg/L	0.7	**
Berilio	mg/L	0.1	0.1
Cadmio	mg/L	0.01	0.05
Cobalto	mg/L	0.05	1
Cobre	mg/L	0.2	0.5
cromo	mg/L		
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	(mg/L)	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24
Boro	mg/L	1	5
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	(--)	250
Parámetros Microbiológicos			
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1000	1000
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	(--)

Fuente: D.S N°004-2017-MINAM. Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.9.3 Resultado de Monitoreo – calidad de Agua Superficial

Los muestreos de calidad de agua se realizaron en el mes de mayo del año 2024, se propusieron diez (10) puntos de monitoreo (AG-1 hasta AG-10). Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.2: Informe de laboratorio de calidad Ambiental.**

Los resultados a los muestreos realizados en los puntos mencionados anteriormente se muestran en la tabla posterior, los mismos que fueron comparados con el ECA- agua Categoría 3.

Tabla 3.1- 22. Resultados de los muestreos de calidad de agua.

PARÁMETROS	UND	AGOSTO AÑO 2019		AGOSTO AÑO 2022			OCTUBRE AÑO 2022	FEBRERO AÑO 2023			MAYO AÑO 2024		D.S N°004-2017-MINAM	
													CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES	
													D1: RIEGO DE VEGETALES	D2: BEBIDA DE ANIMALES
		LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6	AGUA PARA RIEGO NO RESTRINGIDO	BEBIDA DE ANIMALES
Datos de Campo														
pH	Unid. pH	7.19	7.38	2.94	7.65	3.45	7.13	5	3.31	6.47	7.17	8.13	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Temperatura	(°C)	7.7	7.7	14	4.9	6.4	8	10.7	15.7	11.9	6.8	11.6	Δ3	Δ3
Conductividad	µS/cm	263	599	1777	344	114.8	512	91.4	754	496	1 012	316	2500	5000
Oxígeno Disuelto	mg/L	7.42	7.91	5.92	7.46	7.66	7.21	6.36	6.36	5.95	7.67	6.25	≥4	≥5
Caudal (correntómetro)	L/s	***	***	***	***	***	***	***	***	***	198	451.8	***	***
Caudal (volumétrico) (*)	L/s	***	***	***	***	***	***	***	***	***	...	...	***	***
Color	U.C.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	8.19	14.2	100 (a)	100 (a)

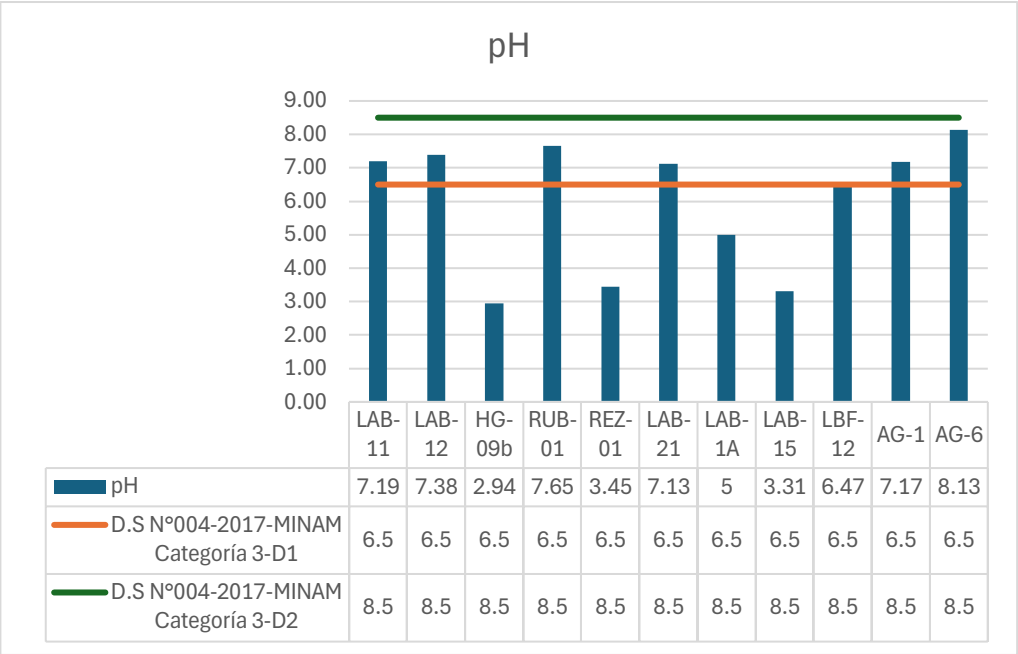
Parámetros físicos-químicos														
Aceites y Grasas	mg/L	< 0,25	<0.25	<0,4	<0,4	<0,4	<0.25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0.40	0.40	5	10
Bicarbonatos	mg CaCO3/L										122	73	518	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,0010	<0,0010	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0.00	0.00	<0.002	0.1
Cloruros	mg/L	0.2	8.31				0.75	< 0,50	2.5	< 0,50	100.2	2.284	500	**
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	< 1,1	< 1,1	<2,6	<2,6	<2,6	< 1,1	1.2	< 1,1	1.1	2.60	2.60	15	15
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	< 8,00	< 8,00	<4,5	<4,5	<4,5	< 8,00	< 8,00	< 8,00	< 8,00	18	10.00	40	40
Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0.00	0.00	0.002	0.01
Fluoruros	mg/L	0.300	0.25	2.654	0.141	0.079	0.078	0.059	0.659	0.029	0.204	0.128	1	**
Nitratos	mg NO3-N/L										0.074	0.00	100	100
Nitritos	mg NO2-N/L	< 0,050	< 0,050	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0.0022	0.00	10	10
SAAM	mg/L	< 0,02	< 0,02	<0,050	<0,050	<0,050	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0.06	0.06	0,2	0,5
Sulfatos	mg/L	95	252	1275.08	127.47	181.54	164	36	386	69	153.2	84.39	1000	1000
Parámetros Inorgánicos														
Aluminio	mg/L	0.649	0.396	13.621	0.035	0.132	0.024	0.421	22.5	0.817	0.068	0.883	5	5

Arsénico	mg/L	0.01166	0.00674	0.06726	0.00632	0.00422	0.0035	0.00053	1.1039	0.02034	0.03014	0.00048	0.1	0.2
Bario	mg/L	0.0246	0.0808	0.0026	0.0651	0.1008	0.0766	0.036	0.2217	0.1922	0.0028	0.0684	0.7	**
Berilio	mg/L	0.00009	0.00006	0.01372	<0,00006	<0,00006	<0,00001	< 0,00001	0.003	< 0,00001	0.0005	0.0005	0.1	0.1
Cadmio	mg/L	0.00008	0.00211	0.67445	0.00217	0.0003	0.0026	< 0,00001	0.81465	0.00729	0.00024	0.00024	0.01	0.05
Cobalto	mg/L	0.00085	0.00353	0.13765	0.00122	0.00029	<0,00003	0.00125	0.0843	0.00199	0.00066	0.00066	0.05	1
Cobre	mg/L	0.0022	0.0069	2.33257	0.01982	0.01717	0.0075	0.0009	4.562	0.0125	0.00085	0.00085	0.2	0.5
cromo	mg/L	<0,001	<0,001	0.0019	<0,0003	0.0005	<0,001	< 0,001	0.006	< 0,001	0.00053	0.00053		
Manganeso	mg/L	0.04377	0.49001	41.12359	0.27286	0.04506	0.0563	0.07221	13.896	0.61965	0.00146	0.12823	0.2	0.2
Mercurio	(mg/L)	< 0,0001	< 0,0001	0.00065	0.00063	0.00147	<0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	0.00008	0.00008	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.0014	0.0037	0.1469	0.0016	<0,0006	0.0028	0.002	0.0714	0.003	0.00078	0.00459	0.2	1
Plomo	mg/L	0.0069	0.02301	1.6223	0.0125	0.0145	0.003	0.00202	1.3519	0.0312	0.00059	0.00059	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.00114	0.00152	0.0047	<0,0013	<0,0013	<0,00004	< 0,00004	0.00146	0.02026	0.0008	0.0008	0.02	0.05
Zinc	mg/L	0.009	0.533	117.1247	0.3044	0.1416	0.266	0.042	57.7	0.965	0.0021	0.1839	2	24
Boro	mg/L	0.009	0.093	<0,006	0.012	0.016	0.019	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1.201	0.0041	1	5
Litio	mg/L	0.0027	0.0358	0.0104	0.0032	0.0046	0.0023	0.0012	0.0041	0.001	0.4537	0.0053	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	0.04377	11.8	17.314	6.289	10.914	11.2	1.69	2.37	1.14	0.207	6.551	(--)	250
Parámetros Microbiológicos														

Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	**NMP/100mL**	**< 1,8**	**33**	**<1,8**	**<1,8**	**<1,8**	**< 1,8**	**< 1,8**	**< 1,8**	**4.5**	**110**	**4.5**	**1000**	**1000**
Numeracion de Escherichia Coli	**NMP/100mL**	**< 1,8**	**23**	**<1,8**	**<1,8**	**<1,8**	**< 1,8**	**< 1,8**	**< 1,8**	**< 1,8**	**49**	**2**	**1000**	**(--)**

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C. Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 31. Valores de pH.

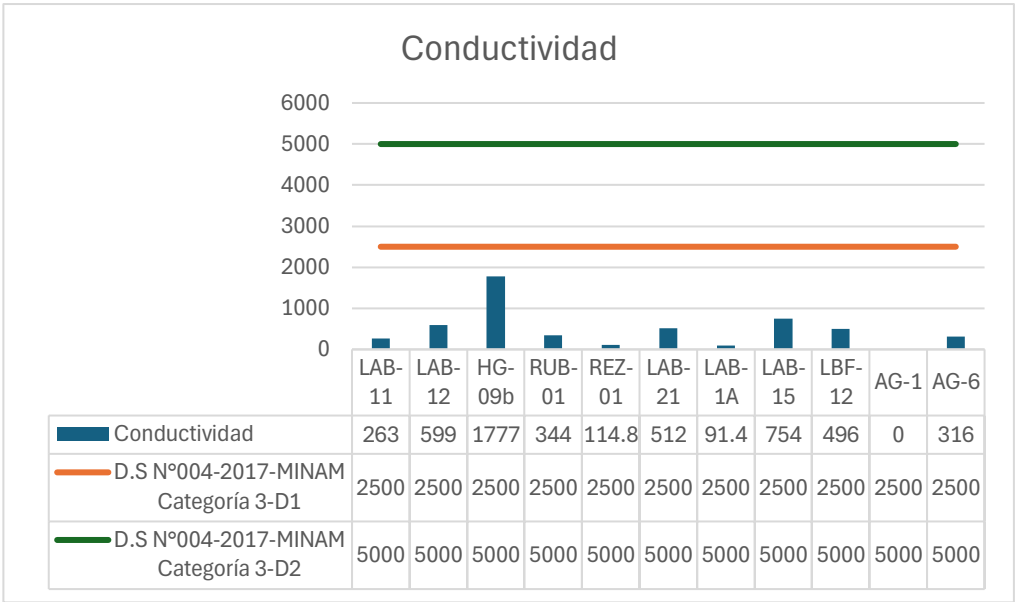


	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
pH	7.19	7.38	2.94	7.65	3.45	7.13	5	3.31	6.47	7.17	8.13
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

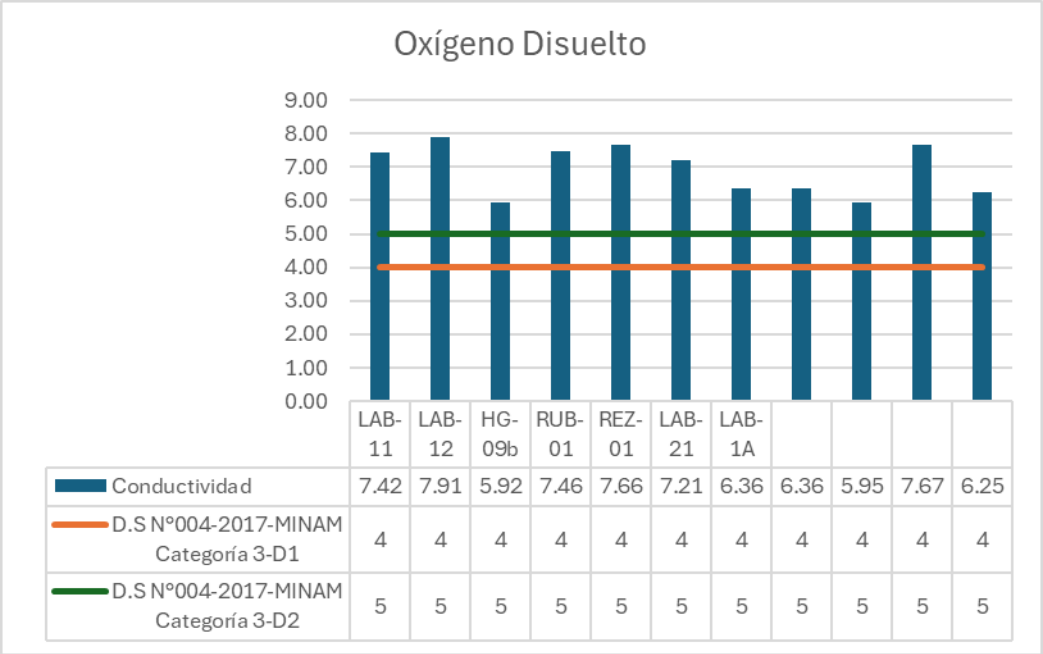
Figura 3.1- 32. Valores de conductividad.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Conductividad	263	599	1777	344	114.8	512	91.4	754	496	0	316
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

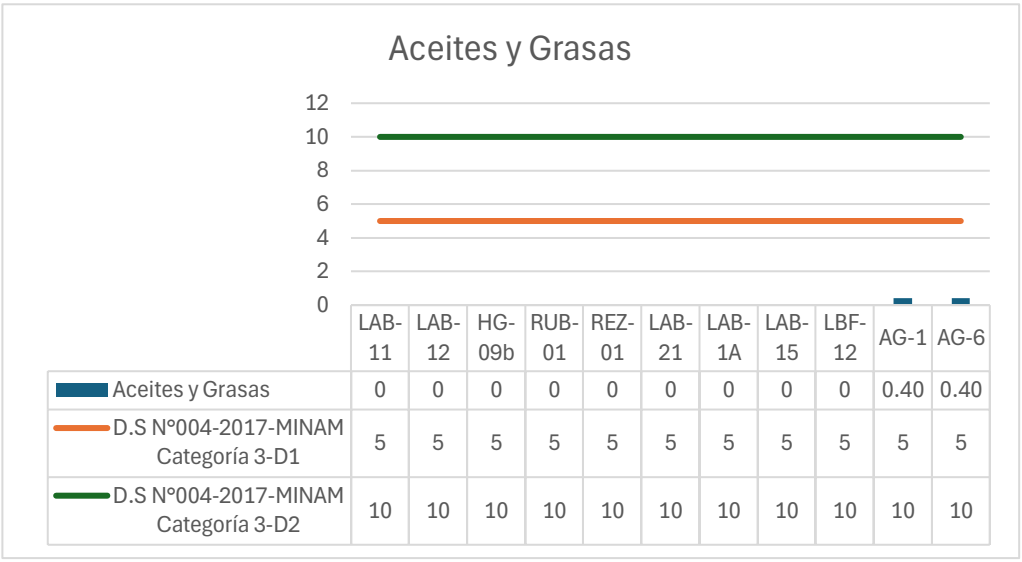
Figura 3.1- 33. Valores de oxígeno disuelto (OD).



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A				
Conductividad	7.42	7.91	5.92	7.46	7.66	7.21	6.36	6.36	5.95	7.67	6.25
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

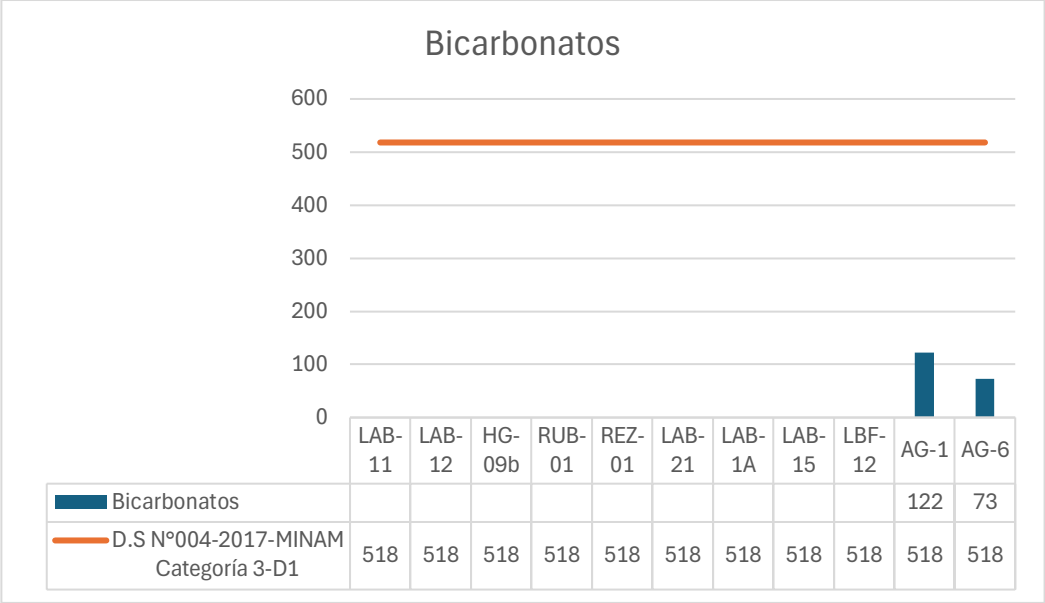
Figura 3.1- 34. Valores de aceites y grasas.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Aceites y Grasas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.40	0.40
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

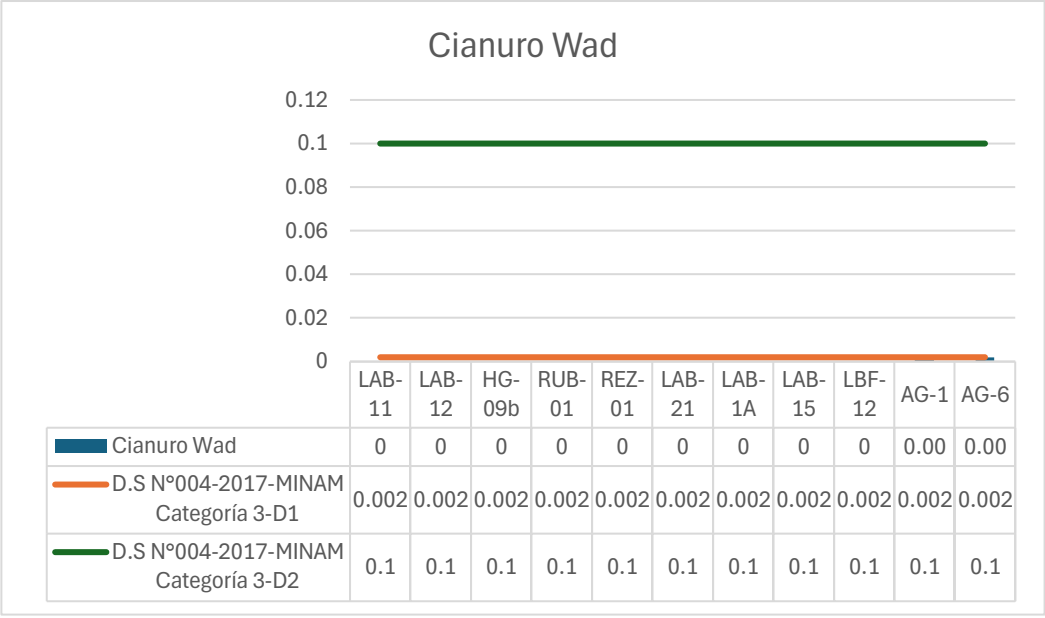
Figura 3.1- 35. Valores de Bicarbonatos.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Bicarbonatos										122	73
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

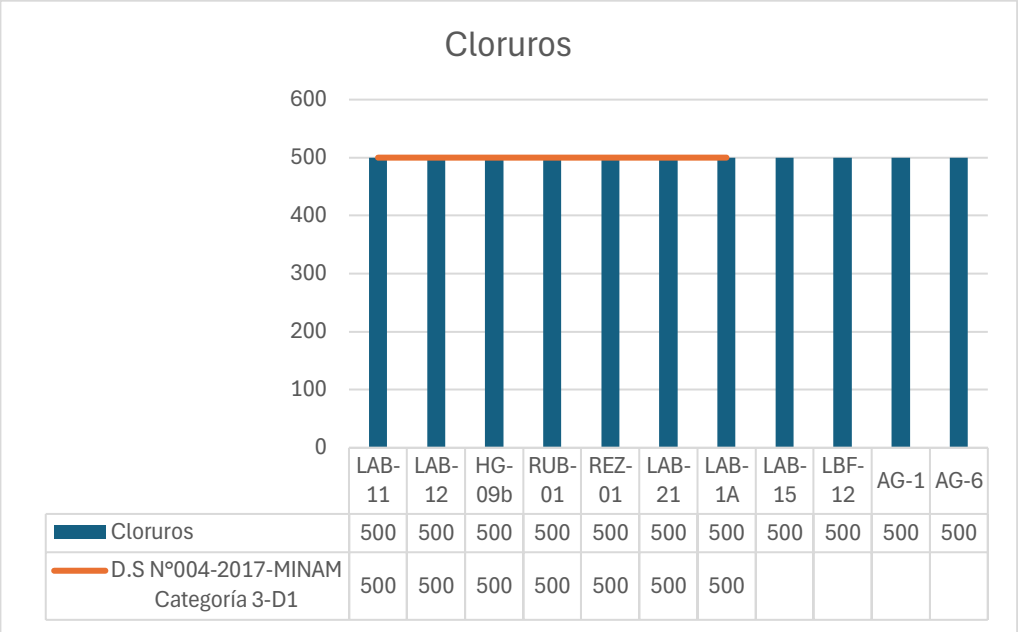
Figura 3.1- 36. Valores de cianuro wad.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Cianuro Wad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

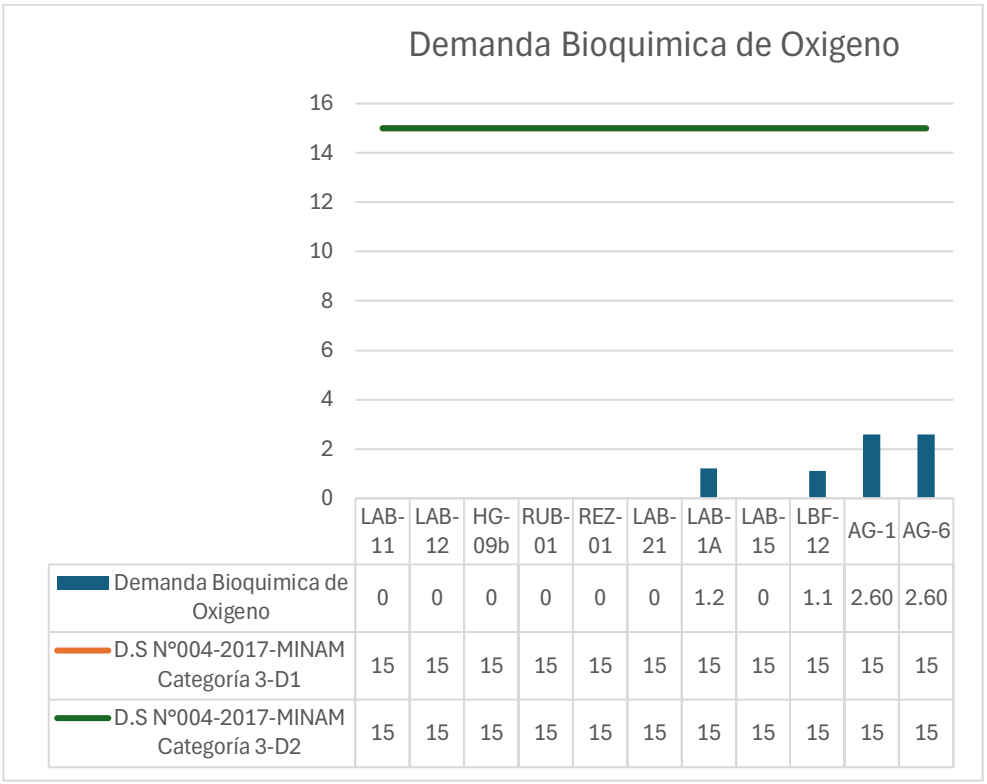
Figura 3.1- 37. Valores de cloruros.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Cloruros	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	500	500	500	500	500	500	500				

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

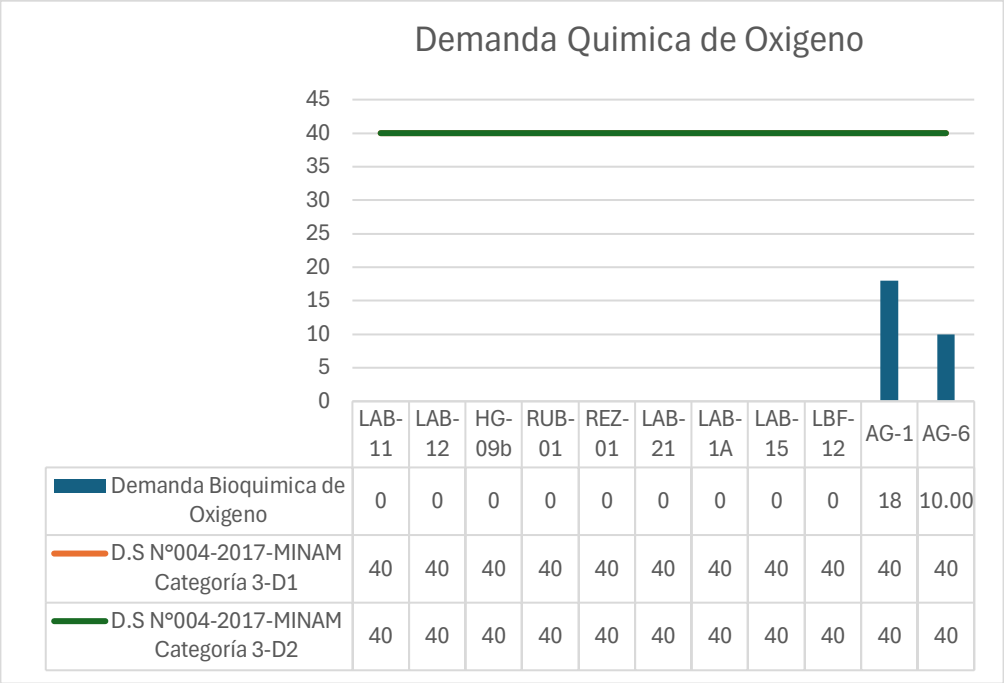
Figura 3.1- 38. Valores de demanda bioquímica de oxígeno.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Demanda Bioquimica de Oxigeno	0	0	0	0	0	0	1.2	0	1.1	2.60	2.60
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

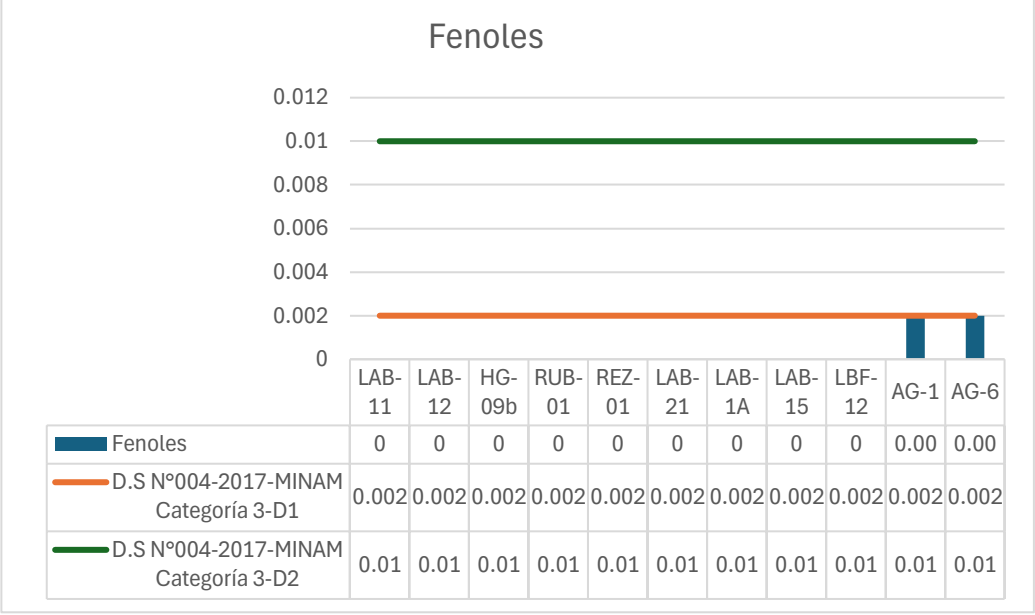
Figura 3.1- 39. Valores de demanda química de oxígeno.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Demanda Bioquimica de Oxigeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	10.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

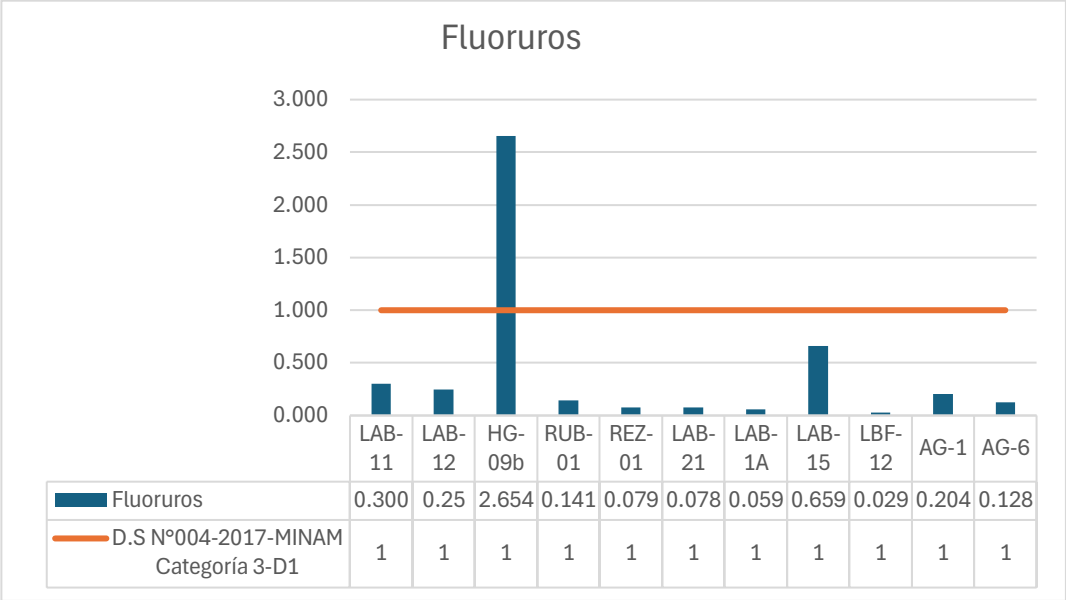
Figura 3.1- 40. Valores de fenoles.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Fenoles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 41. Valores de fluoruros.

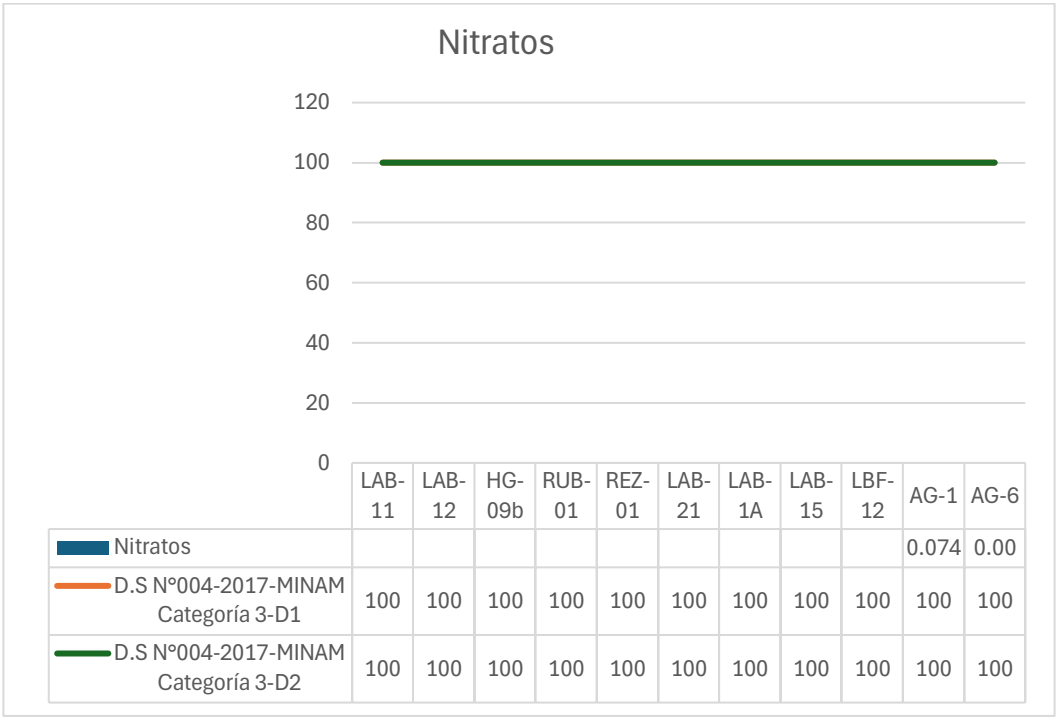


	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Fluoruros	0.300	0.25	2.654	0.141	0.079	0.078	0.059	0.659	0.029	0.204	0.128
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

.

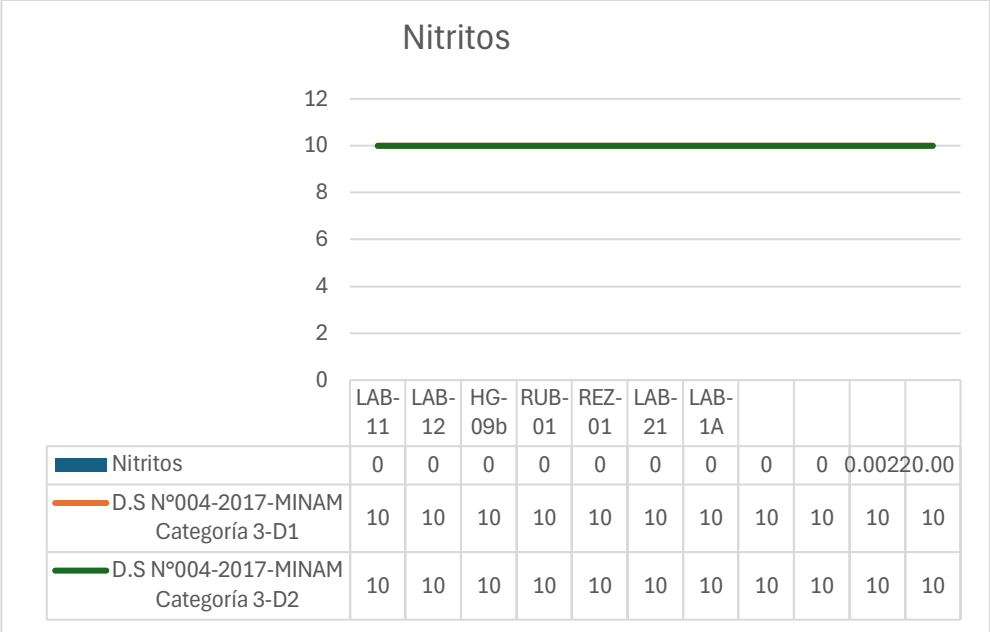
Figura 3.1- 42. Valores de nitratos.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Nitratos										0.074	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

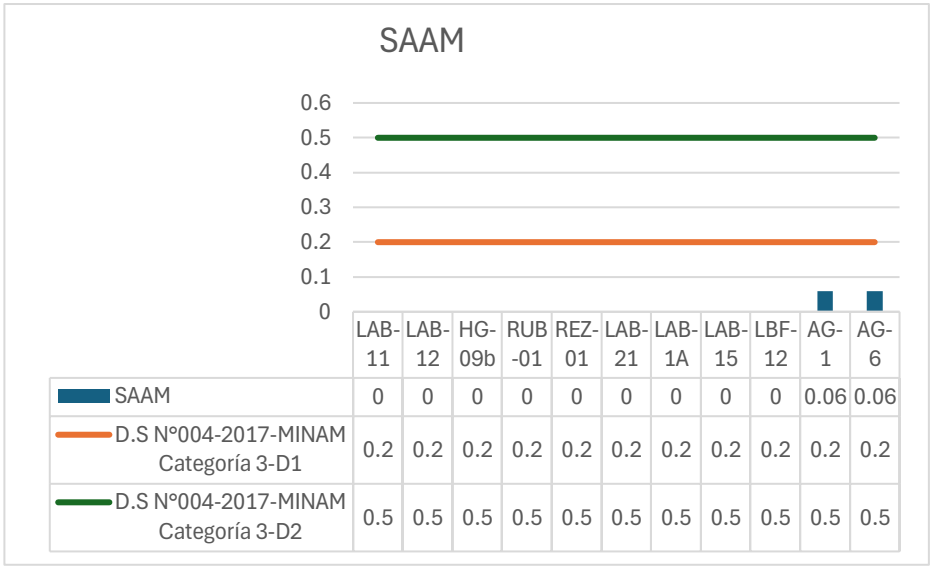
Figura 3.1- 43. Valores de nitritos.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A				
Nitritos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00220.00	
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

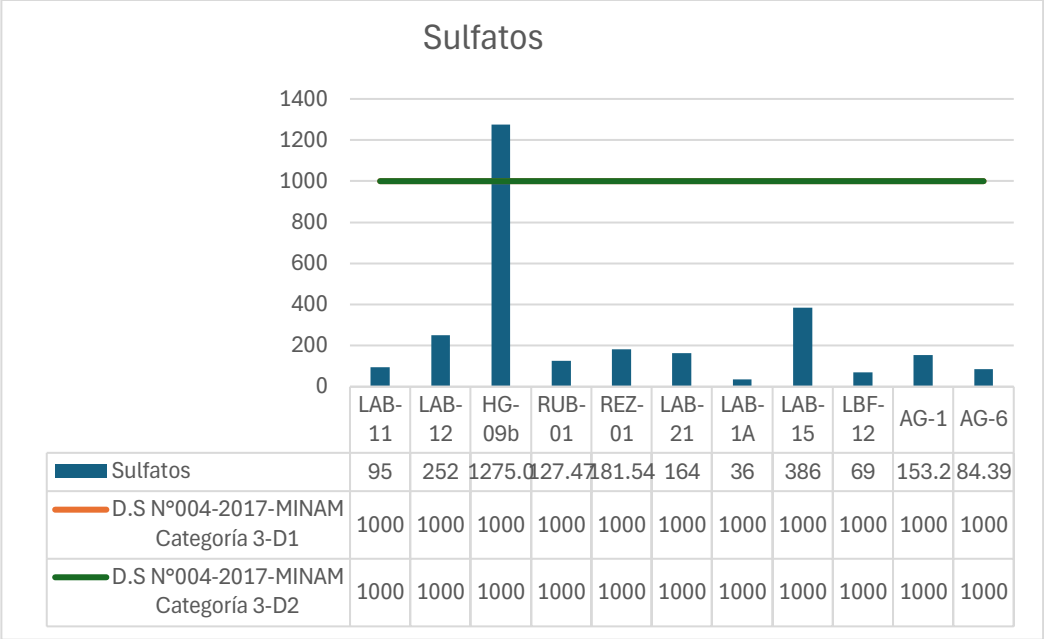
Figura 3.1- 44. Valores de SAAM.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
SAAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.06
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

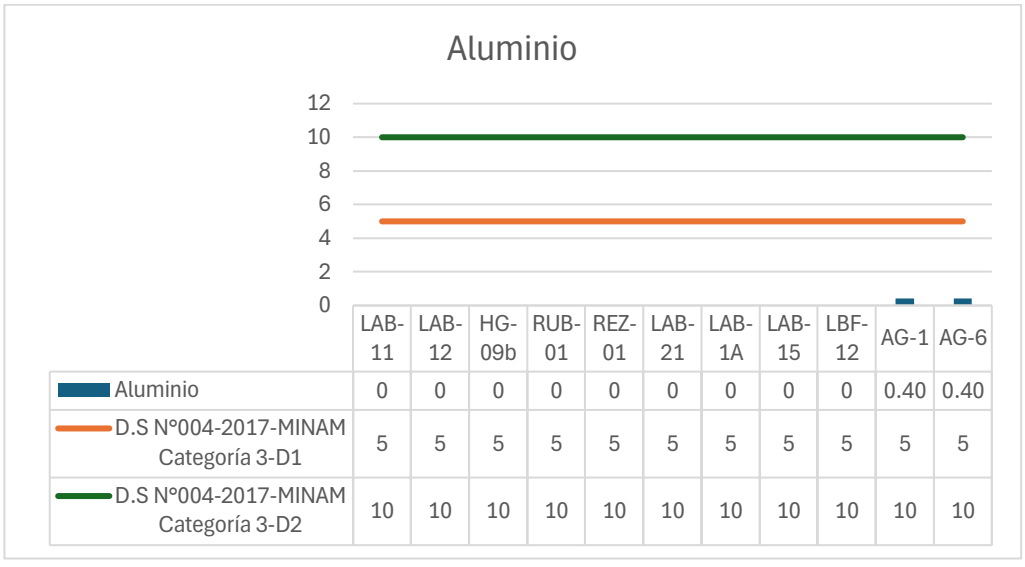
Figura 3.1- 45. Valores de sulfatos.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Sulfatos	95	252	1275.0	127.47	181.54	164	36	386	69	153.2	84.39
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

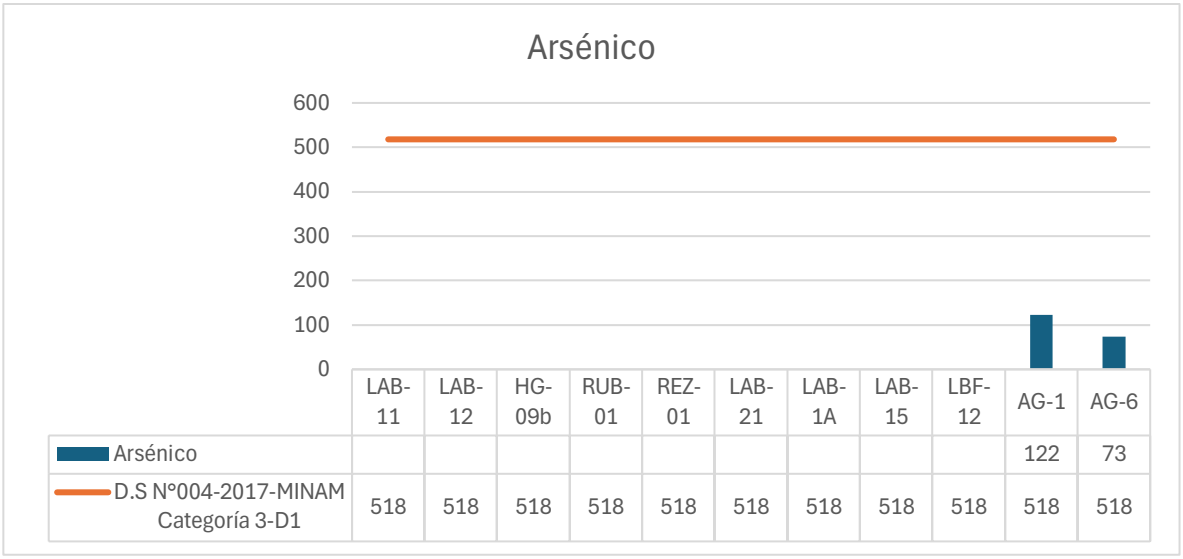
Figura 3.1- 46. Valores de aluminio.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Aluminio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.40	0.40
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

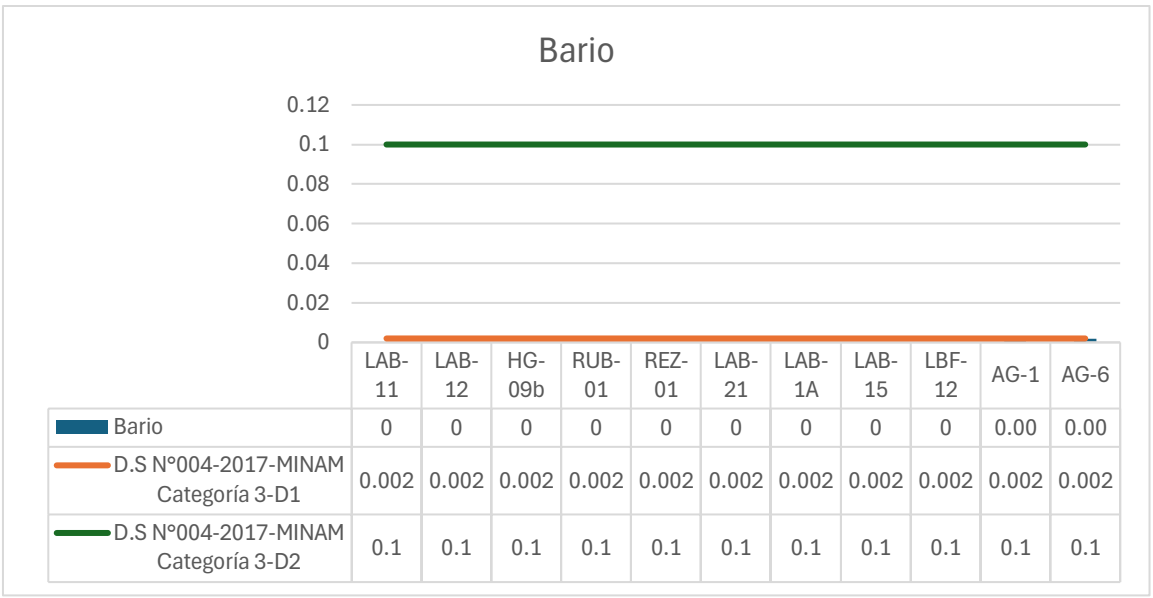
Figura 3.1- 47. Valores de arsénico.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Arsénico										122	73
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

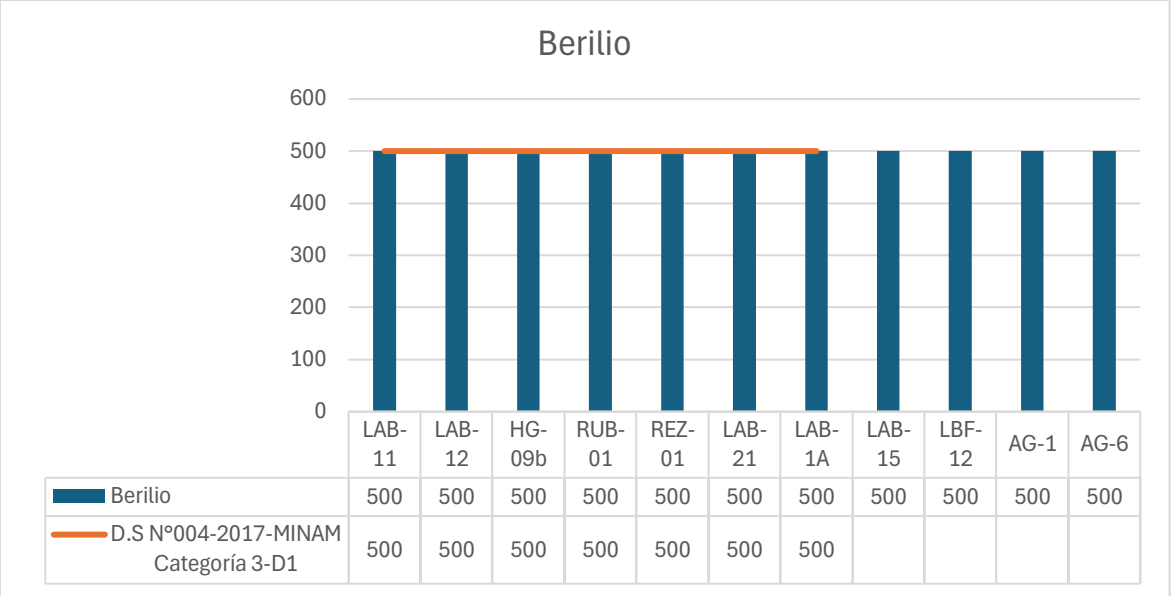
Figura 3.1- 48. Valores de bario.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Bario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

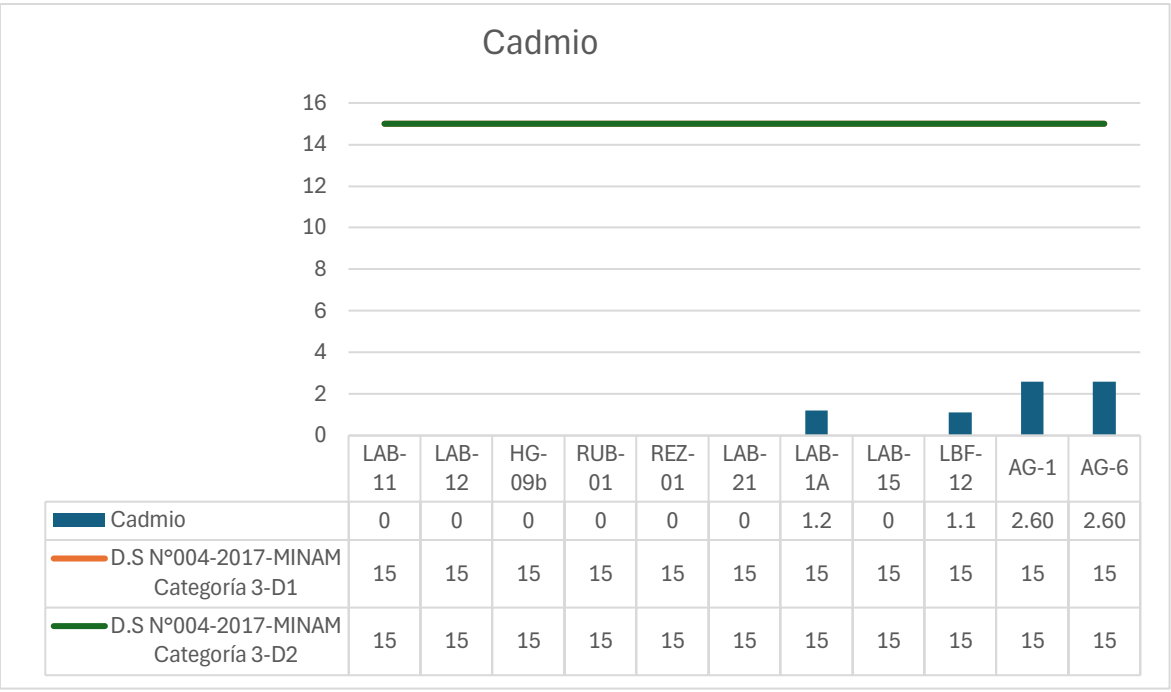
Figura 3.1- 49. Valores de berilio.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Berilio	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	500	500	500	500	500	500	500				

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

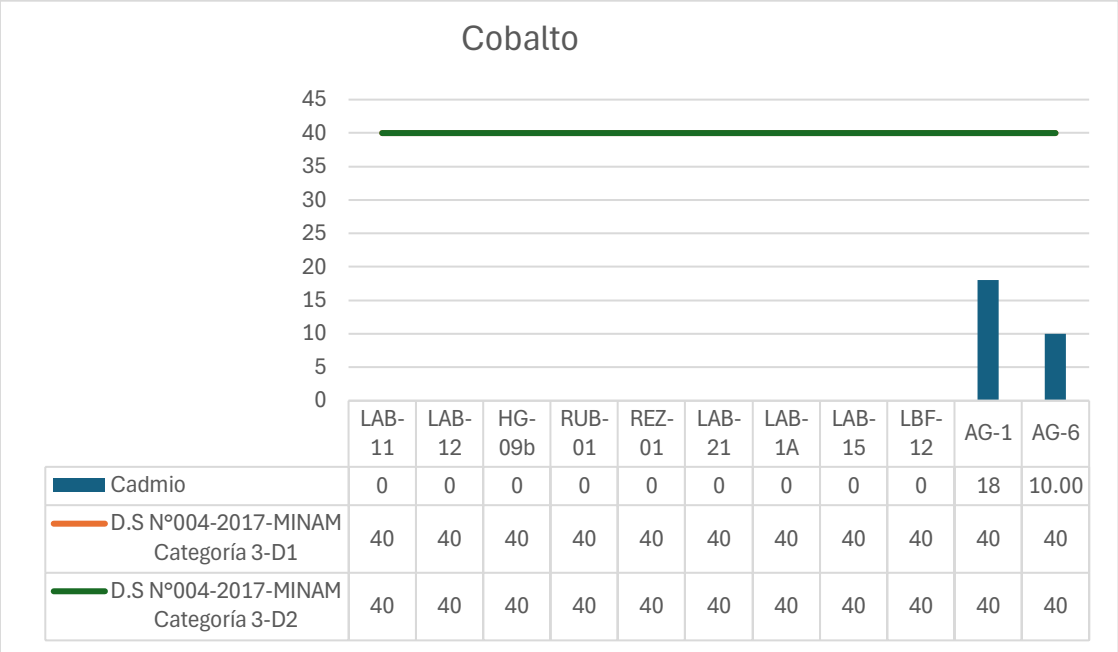
Figura 3.1- 50. Valores de cadmio.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Cadmio	0	0	0	0	0	0	1.2	0	1.1	2.60	2.60
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

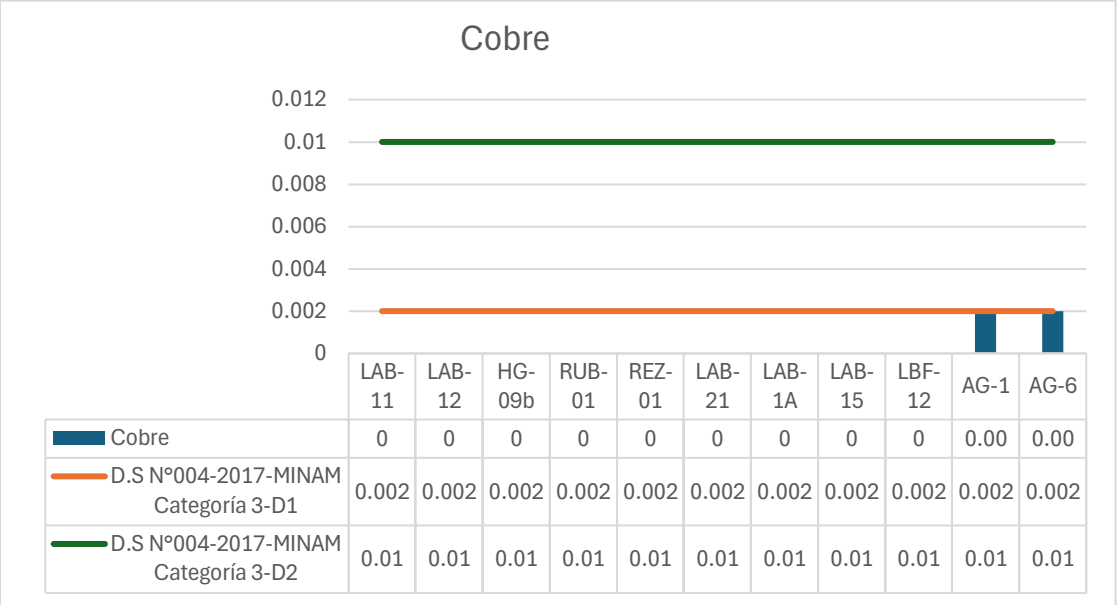
Figura 3.1- 51. Valores de cobalto.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Cadmio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	10.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

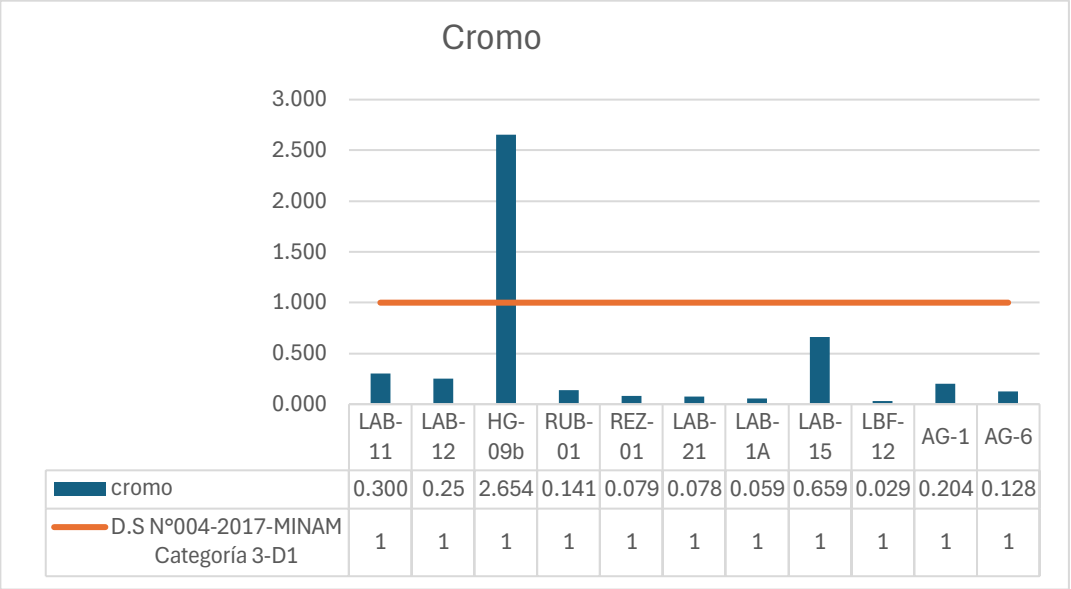
Figura 3.1- 52. Valores de cobre.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Cobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

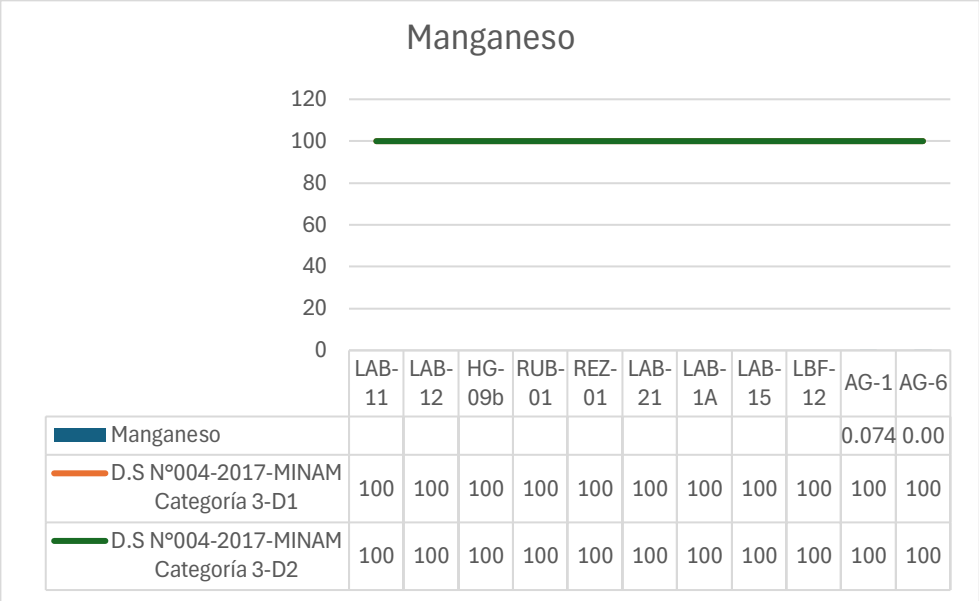
Figura 3.1- 53. Valores de cromo.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
cromo	0.300	0.25	2.654	0.141	0.079	0.078	0.059	0.659	0.029	0.204	0.128
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

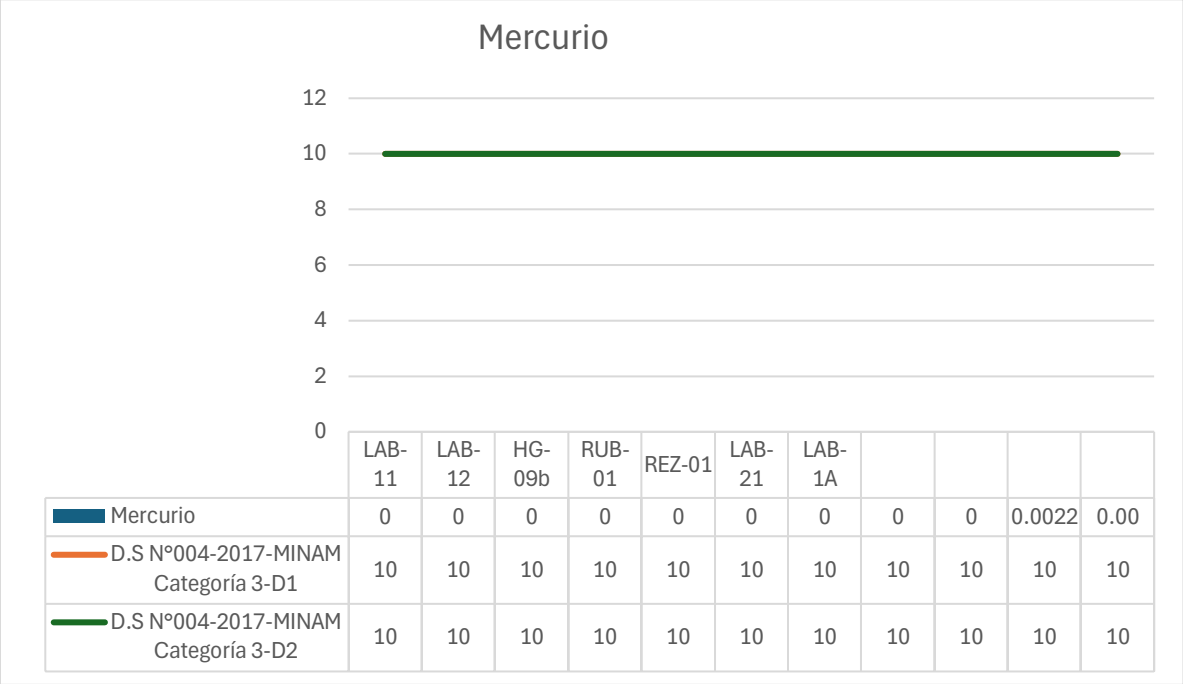
Figura 3.1- 54. Valores de manganeso.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Manganeso										0.074	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

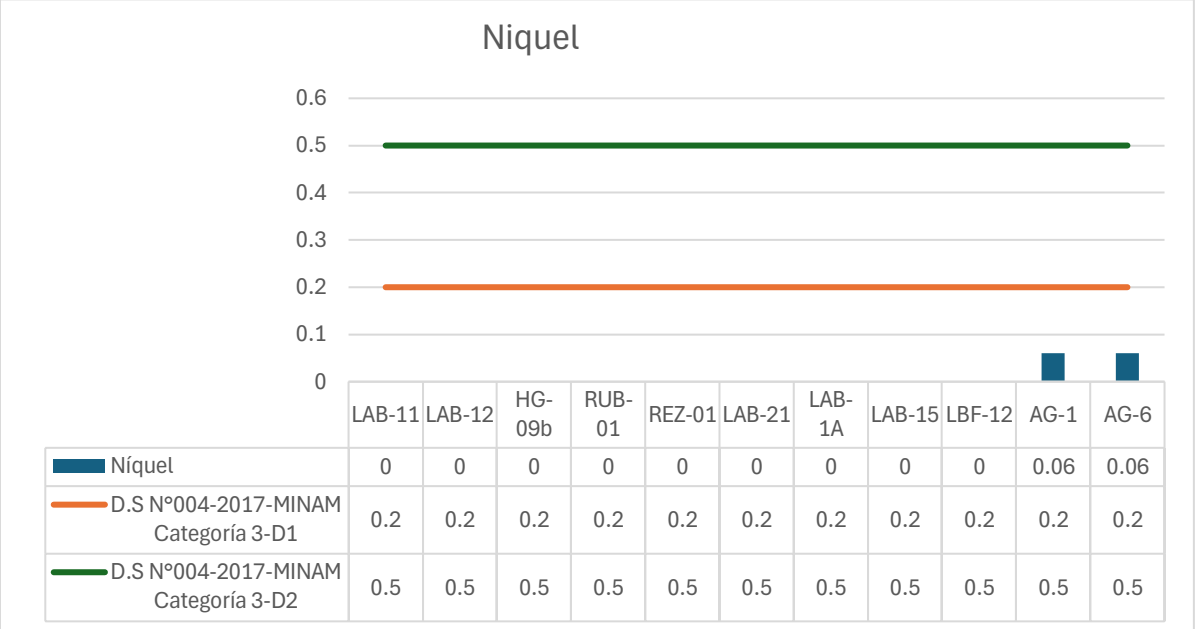
Figura 3.1- 55. Valores de mercurio.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A				
Mercurio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0022	0.00
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

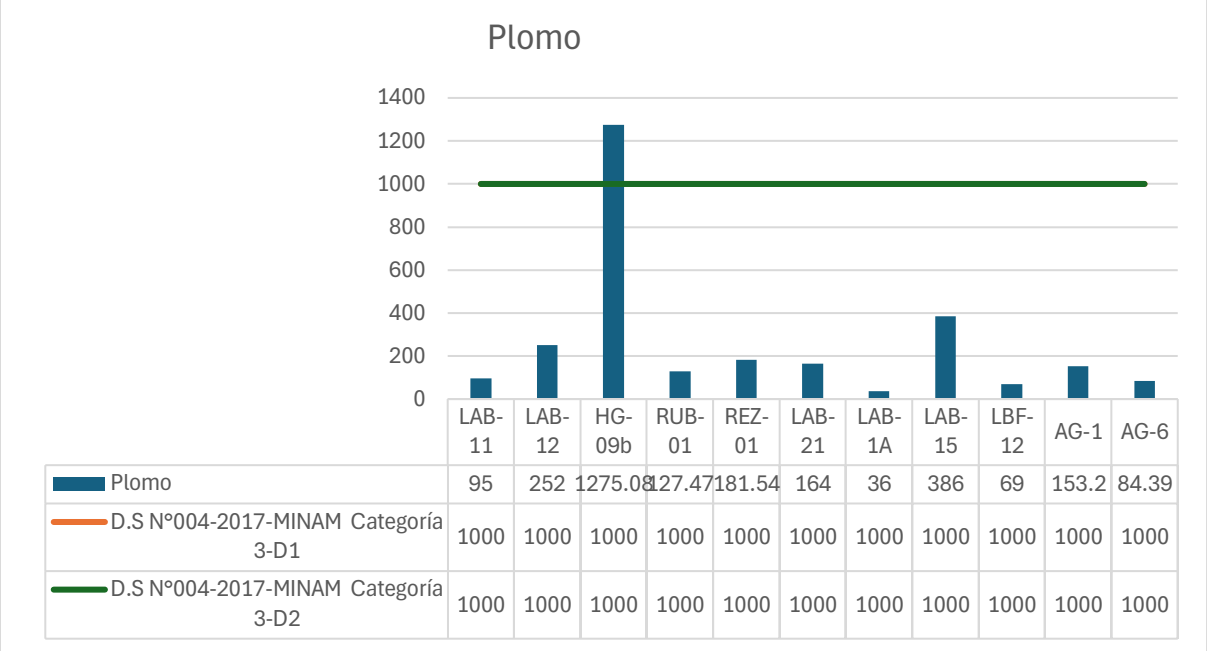
Figura 3.1- 56. Valores de Niquel.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Níquel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.06
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

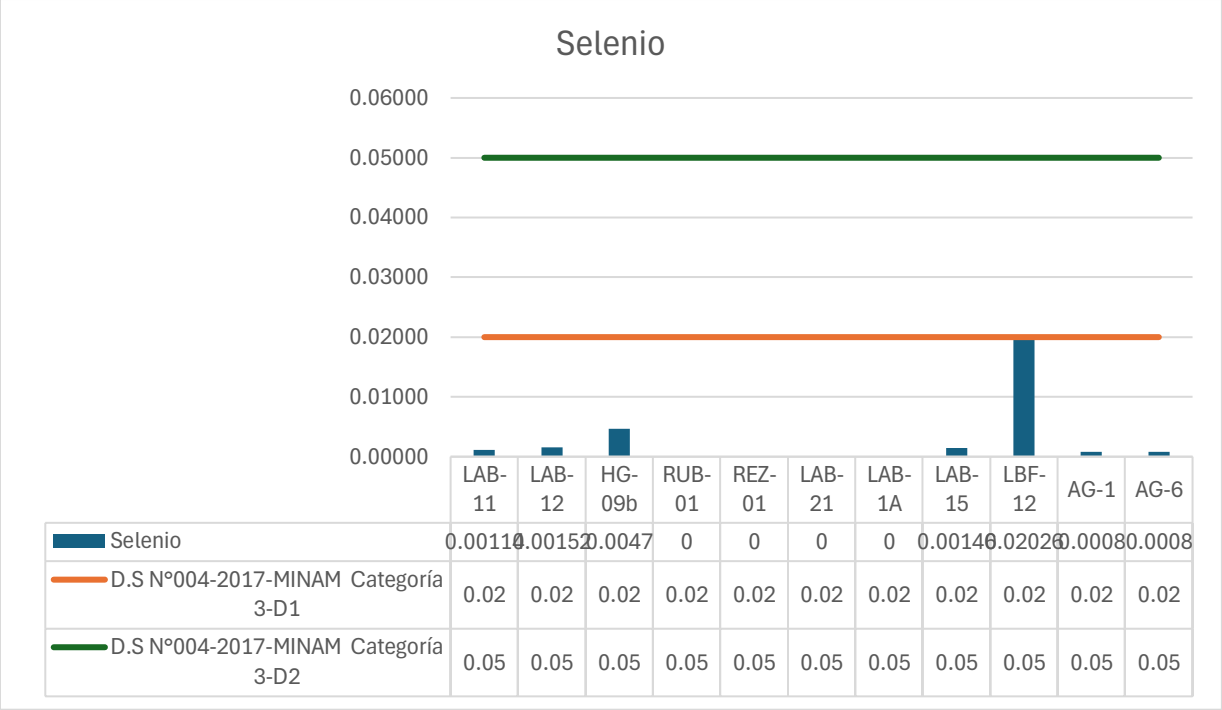
Figura 3.1- 57. Valores de plomo.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Plomo	95	252	1275.08	127.47	181.54	164	36	386	69	153.2	84.39
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 58. Valores de selenio.

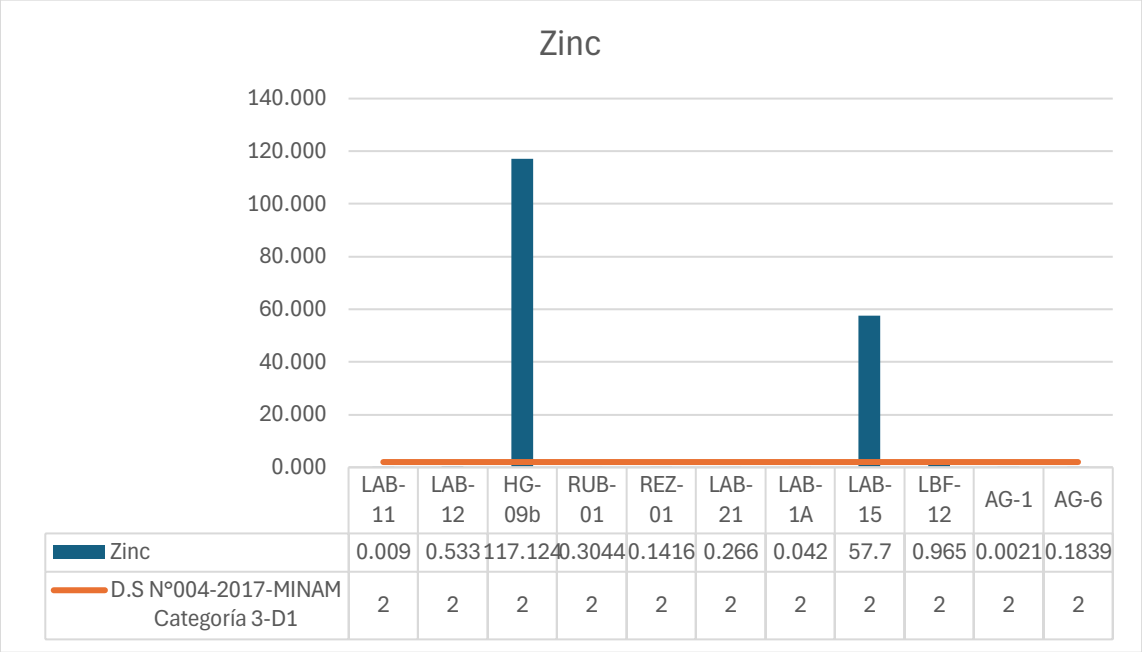


	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Selenio	0.00110	0.00152	0.0047	0	0	0	0	0.00146	0.02026	0.00080	0.0008
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

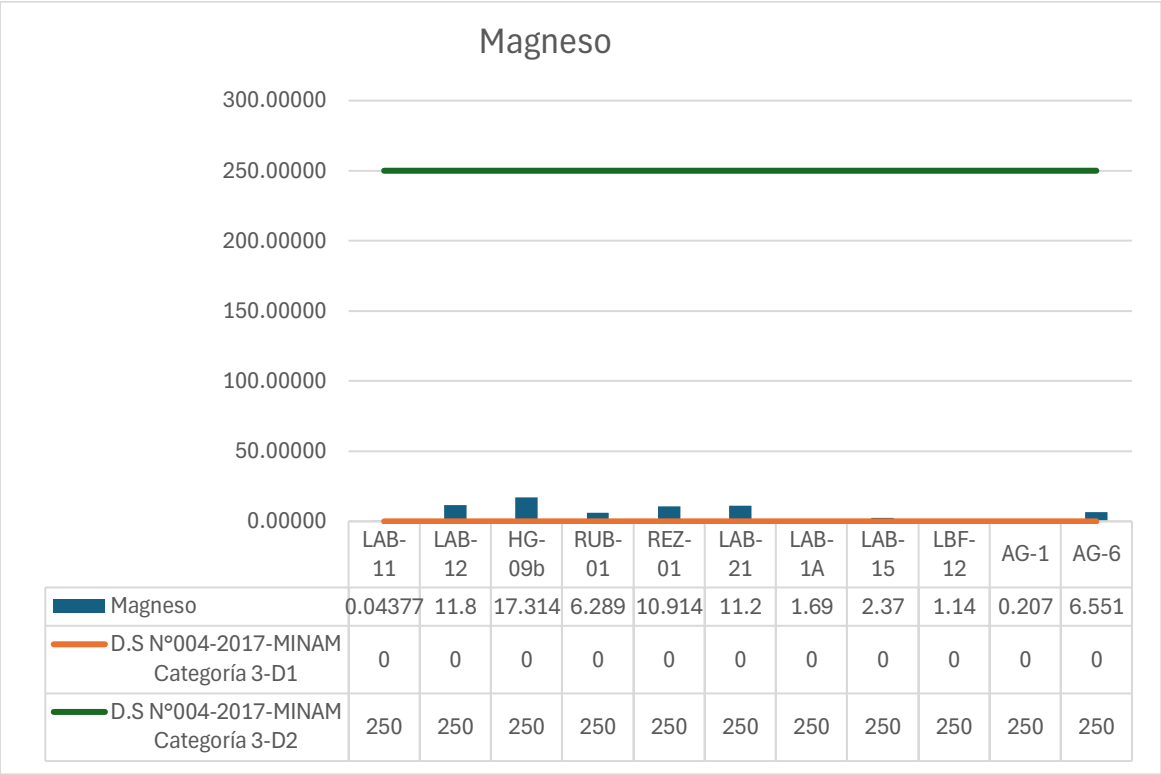
Figura 3.1- 59. Valores de zinc.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Zinc	0.009	0.533	117.124	0.3044	0.1416	0.266	0.042	57.7	0.965	0.0021	0.1839
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 60. Valores de magnesio.



	LAB-11	LAB-12	HG-09b	RUB-01	REZ-01	LAB-21	LAB-1A	LAB-15	LBF-12	AG-1	AG-6
Magneso	0.04377	11.8	17.314	6.289	10.914	11.2	1.69	2.37	1.14	0.207	6.551
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.S N°004-2017-MINAM Categoría 3-D2	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

A. Interpretación de Resultados– Calidad de Agua Superficial.

De los resultados de análisis de agua superficial en las estaciones muestreadas (AG-1, AG-6, LAB-1A, REZ-01, LAB-15, REZ-01, LAB-21, LBF-12, Hg-09-b, LAB-11 y LAB-12), estos se encuentran dentro de los estándares para calidad de agua superficial establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"; Categoría 3, excepto en los parámetros plomo, zinc y manganeso .

En relación con la excedencias de algunos metales pesados, se encontraron en las siguientes estaciones: Hg-09b (Plomo, maganeso y Zinc); LAB-15 (Zinc); Lab-12(Maganeso), RUB-01(Maganeso); REZ-01(Maganeso); LAB-21(Maganeso); AG-06(Maganeso); Estas excedencias son atribuibles a condiciones naturales (características geológicas y mineralógicas de la zona). Líneas abajo se detalla la descripción técnica de condiciones mineralógicas:

1. Zinc (Zn)

Origen: Directamente asociado con la esfalerita (ZnS), que es una fuente principal de zinc.

Proceso: La disolución y oxidación de esfalerita liberan zinc al agua. Y las condiciones ácidas generadas por la oxidación de pirita pueden aumentar la solubilidad del zinc.

2. Manganeso (Mn)

Origen: Puede estar presente en trazas en minerales de la matriz de las rocas volcánicas (andesita y toba).

Proceso: La alteración hidrotermal de la andesita y toba puede liberar manganeso. La disolución de minerales de manganeso puede ser favorecida en ambientes ácidos.

Además, se tiene como precedentes que la zona del área de la Unidad Minera de Huachocolpa Uno que se encuentra en operación, se presentó excedencias en diferentes trimestres en los mismos parámetros de la Calidad de agua superficial desde del año 2013 hasta la actualidad[2] y sus sustento fue *"que no representan necesariamente un grado de contaminación, ya que están relacionados a valores naturales propias del lugar (zona polimetálica) y a la geología del terreno, cabe señalar que el arsénico, cobre, plomo y zinc son elementos que tiene afinidad para sulfuro. Por lo general, se encuentran en la roca como traza, pero igualmente puede encontrarse en zonas mineralizadas rellenando fracturas".* La unidad minera mencionada forma parte del área del área de influencia ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa.

3.1.10 Suelos

En la presente sección, se describe el componente suelos en el área de influencia ambiental, la, el cual comprende de la caracterización de los tipos de suelos, así como de las unidades de capacidad de uso mayor y de uso actual de las tierras.

[2] EIA y MEIA aprobados de la Unidad Minera Huachocolpa, la información histórica de cumplimiento entre los años 2013-2021, cuyos resultados fueron presentados a la autoridad correspondiente de manera pertinente.

3.1.10.1 Descripción de las unidades de suelos

Dentro del área de influencia ambiental se ha identificado se presenta la Clasificación Taxonómica de los Suelos, se muestra la clasificación USDA (2022) y su correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos FAO (2014). Asimismo, se presentan las unidades de suelos o nombres de los suelos identificados.

Tabla 3.1- 23. Clasificación taxonómica de los suelos.

Taxonomía de Suelos					FAO	Unidad de Suelo
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Familia		
Histosols	Saprists	Cryosaprists	Typic Cryosaprists	Loamy Typic Cryosaprists	Histic Cambisols	San Miguel
Inceptisols	Cryepts	Haplocryepts	Lithic Haplocryepts	Coarse Lithic Haplocryepts	Entic Cambisols	Esperanza
			Typic Haplocryepts	Coarse Typic Haplocryepts	Cryic Cambisols	San Antonio
Entisols	Fluvents	Cryofluvents	Typic Cryofluvents	Loamy Typic Cryofluvents	Fluvic Regosols	Kolpa
	Orthents	Cryorthents	Lithic Cryorthents	Coarse Lithic Cryorthents	Entic Regosols	Huachocolpa
			Typic Cryorthents	Coarse Typic Cryorthents	Dystric Regosols	Taya

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

En la siguiente tabla se muestra las unidades cartográficas de suelos (06 Consociaciones, 02 unidades miscelánea y 03 asociaciones) con sus respectivas pendientes.

Tabla 3.1- 24. Unidades de suelos y pendientes

Unidad Cartográfica	Clasificación de Suelo	Símbolo	Fase Pendiente	FAO
Consociación				
San Miguel	Typic Cryosaprists	SM	B	Histic Cambisols
Esperanza	Lithic Haplocryepts	Es	E	Entic Cambisols
San Antonio	Typic Haplocryepts	SA	E y F	Cryic Cambisols
Kolpa	Typic Cryofluvents	Ko	C	Fluvic Regosols
Huachocolpa	Lithic Cryorthents	Hu	E, F y G	Entic Regosols
Taya	Typic Cryorthents	Ta	D y E	Dystric Regosols
Unidad Miscelánea				
Misceláneo Roca	Misceláneo Roca	M.R.	C, D, E, F y G	Misceláneo Roca
Misceláneo Infraestructura	Misceláneo Infraestructura	M.I.	C	Misceláneo Instalaciones
Asociación				
Misceláneo Roca - Kolpa	Misceláneo Roca - Typic Cryofluvents	M.R. – Ko	C	Misceláneo Roca – Fluvic Regosols
Misceláneo Roca - Esperanza	Misceláneo Roca - Lithic Haplocryepts	M.R. – Es	E	Misceláneo Roca – Entic Cambisols
Misceláneo Roca - Huachocolpa	Misceláneo Roca - Lithic Cryorthents	M.R. – Hu	F y G	Misceláneo Roca – Entic Regosols

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

En la siguiente tabla se muestran las unidades cartográficas, la clasificación y el área que ocupa.

Tabla 3.1- 25. Áreas y porcentajes de Unidades cartográficas de suelos

Unidad Cartográfica	Clasificación de Suelo	Área	
		ha	%
Consociación			
San Miguel	Typic Cryosaprists	235.20	7.65%
Esperanza	Lithic Haplocryepts	76.53	2.49%
San Antonio	Typic Haplocryepts	420.99	13.69%
Kolpa	Typic Cryofluvents	494.78	16.09%
Huachocolpa	Lithic Cryorthents	317.66	10.33%
Taya	Typic Cryorthents	176.00	5.72%
Unidad Miscelánea			
Misceláneo Roca	Misceláneo Roca	852.68	27.72%
Misceláneo Infraestructura	Misceláneo Infraestructura	33.74	1.10%
Asociación			
Misceláneo Roca - Kolpa	Misceláneo Roca - Typic Cryofluvents	15.28	0.50%
Misceláneo Roca - Esperanza	Misceláneo Roca - Lithic Haplocryepts	230.14	7.48%
Misceláneo Roca - Huachocolpa	Misceláneo Roca - Lithic Cryorthents	222.90	7.25%
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)		**3075.90**	**100.00%**

Fuente: XERTEK LIFE S.A.CElaborado por GESTIONA, 2024.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0023: Mapa de tipo de suelo**

3.1.10.2 Capacidad de Uso Mayor de Tierras

En el área de influencia ambiental se han identificado seis (06) subclases de capacidad de uso mayor de las tierras y dos (02) asociaciones, que se describen líneas abajo.

Descripción de Grupos

Clase P3

Comprende de aquellas tierras de calidad agrológica baja, que pueden utilizarse, pero en forma limitada, para el desarrollo de pasturas. Para ello, se requiere de la aplicación de prácticas intensas para la producción de pastizales que permitan el desarrollo de una ganadería económicamente rentable. En el área de estudio, se identificaron las siguientes subclases: **P3sc, P3sec y P3swc.**

Subclase P3sc

Comprende una superficie de 1170.78 ha que representa el 13.21% del área de estudio. Incluye a la consociación Kolpa en su fase de pendiente C.

Los suelos que conforman esta subclase presentan un relieve fuertemente inclinado, con una profundidad de moderadamente profundo, con acidez que va de extremadamente a fuertemente ácida con una capacidad de intercambio catiónico medio a alto, materia orgánica bajo a alto, fósforo bajo a medio y potasio de bajo a medio, libre de sales y sodio.

Esta subclase abarca las zonas de vida Tundra pluvial – Alpino subtropical y páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical, se ubica en los paisajes de planicie sedimentaria de depósitos, con pendiente fuertemente inclinada, con drenaje bueno, con presencia de gravas en la superficie y presencia de vegetación de pastos naturales.

Limitaciones de uso

Esta subclase presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva, gravosidad, textura moderadamente gruesa y moderadamente fina, y fertilidad baja) y clima. Debido a las condiciones climáticas y el suelo con baja fertilidad, se debe considerar especies vegetales nativas del lugar que pueda desarrollarse bajo las condiciones antes mencionadas.

Lineamientos de uso y manejo

El uso de estas tierras requiere de prácticas de conservación y manejo de suelos, para lo cual se recomienda realizar prácticas como fertilización del suelo, con el uso de materia orgánica u otras fuentes naturales que permita el enriquecimiento nutricional del suelo; de esta forma, se aumentaría la producción. Para superar la limitación relacionada con el factor clima, se debe utilizar especies vegetales tolerantes a las condiciones climáticas, pudiendo ser especies originarias de la zona o especies tolerantes que se puedan adaptar al medio ambiente.

Se recomienda el uso racional de las áreas de pastos naturales, evitando el sobrepastoreo, mediante el pastoreo rotativo de potreros cercados, y el manejo de un adecuado número de animales por área a ser pastoreada.

Finalmente, se debe evitar la práctica tradicional de quema de pastizales ya que, si bien favorece un rebrote vigoroso de pasturas de raíces permanentes, elimina aquellas de mejor calidad palatable que se reproducen por semilla.

Subclase P3sec

Comprende una superficie de 1084.64 ha que representa el 12.24 % del área de estudio. Incluye a la consociación Esperanza en su fase de pendiente E, Huachocolpa en sus fases de pendientes F y G, San Antonio en su fase de pendiente E y Taya en sus fases de pendientes D y E.

El suelo que conforma esta subclase presenta un relieve moderadamente empinado a extremadamente empinado, con suelos que van de superficial a moderadamente profundo, con acidez que va de ligeramente ácida a neutra con una capacidad de intercambio catiónico medio a alto, materia orgánica bajo a alto, fósforo bajo a alto y potasio de bajo a alto, libre de sales y sodio.

Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical, se ubica en los paisajes de ladera de montaña de material volcánico, con pendiente moderadamente empinada a extremadamente empinada, con drenaje bueno, con presencia de gravas en la superficie y presencia de vegetación como pastos naturales.

Limitaciones de uso

Esta subclase presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva, gravosidad, textura moderadamente gruesa y moderadamente fina, y fertilidad baja), riesgo de erosión y clima. Al igual que la categoría anterior P3sc, se adiciona la limitante de riesgo de erosión que presenta cuando la pendiente de inclinación supera el 15%, favoreciendo la erosión por escorrentía de lluvia.

Lineamientos de uso y manejo

El uso de estas tierras requiere de prácticas de conservación y manejo de suelos, para lo cual se recomienda realizar prácticas como la construcción de zanjas de infiltración que permita una mayor infiltración; de esta forma, se aumentaría la producción y se reduciría la erosión hídrica. Para superar la limitación relacionada con el factor edáfico debido a su fertilidad natural baja, se recomienda la aplicación de fuentes de nutrientes (fertilizantes, guanos, entre otros), los cuales deben de aplicarse de acuerdo con los requerimientos de las especies, las cuales deberán ser tolerantes a las condiciones climáticas del lugar. Adicionalmente la práctica de andenería en superficies con pendientes pronunciadas.

Se recomienda el uso racional de las áreas de pastos naturales, evitando el sobrepastoreo, mediante el pastoreo rotativo de potreros cercados, y el manejo de un adecuado número de animales por área a ser pastoreada.

Finalmente, se debe evitar la práctica tradicional de quema de pastizales ya que, si bien favorece un rebrote vigoroso de pasturas de raíces permanentes, elimina aquellas de mejor calidad palatable que se reproducen por semilla. Por otro lado, con esta práctica, se deja desprotegido el suelo, lo cual facilita la rápida pérdida de nutrientes contenidos en las cenizas ya sea por lixiviación o lavado, y se incrementa la erosión laminar hídrica por efecto de la escorrentía superficial, cuyo efecto es favorecido por las pendientes mayores de 15% de estas tierras.

Subclase P3swc

Comprende una superficie de 792.06 ha que representa el 8.93 % del área de estudio. Incluye a la Consociación San Miguel en su fase de pendiente B.

El suelo que conforma esta subclase presenta un relieve moderadamente inclinado, moderadamente profundo, con acidez que va de fuertemente ácida a moderadamente ácida con una capacidad de intercambio catiónico alto, materia orgánica alto, fósforo medio a alto y potasio de medio a alto, libre de sales y sodio.

Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical, se ubica en el paisaje de llanura de depósito glacio-fluvial, con pendiente moderadamente inclinada, drenaje bueno, con presencia de gravas en la superficie y presencia de vegetación hidromórfica, pajonal y pastos naturales.

Limitaciones de uso

Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva, textura moderadamente gruesa y fertilidad baja), drenaje algo excesivo y el clima. El drenaje en favor a la textura que se presenta no permite la retención de la humedad por tiempos prolongados, infiltrando el agua con rapidez por lo cual no puede desarrollarse especies vegetativas de forma natural.

Lineamientos de uso y manejo

Por las características hidromórficas se requiere de un manejo racional del pastoreo, que considere adecuada carga animal y rotación de potreros; además, del mantenimiento de la cobertura vegetal para evitar erosión debido a las precipitaciones.

Al igual que los lineamientos de uso de la subclase P3sc, el manejo debe orientarse a mejorar la capacidad productiva ya que constituyen lugares de alimentación en la temporada seca. Asimismo, el drenaje imperfecto propio del ambiente analizado es la mayor limitante para el desarrollo de otras especies que no son propias del medio ambiente, por lo cual se considera un

espacio propicio para especies hidromórficas que puede desarrollarse en medios con presencia de agua en el perfil del suelo. En el caso de introducir especies que no son nativas del lugar, se debe considerar las condiciones hidromórficas del suelo.

Se recomienda evaluar la condición de la pradera para determinar el potencial de producción de alimento y la capacidad de carga animal. Durante temporadas de excesiva humedad, se recomienda la construcción de drenes para favorecer el desarrollo de las plantas, y el aprovechamiento del agua para el regado de zonas adyacentes. Además, en áreas denudadas, realizar siembras de especies hidromórficas adaptadas a las condiciones ecológicas del medio.

Clase X

Comprende de aquellas tierras de protección, que pueden utilizarse, en forma limitada, para la conservación de las fuentes de agua, nacientes o cabeceras de cuencas, recolección y aprovechamiento de productos forestales no maderables, el manejo y aprovechamiento de fauna silvestre, así como usos recreativos y actividades educativas o de investigación científica. En el área de estudio, se identificaron las siguientes subclases: Xsec, X1 y X2.

Unidad Xsec

Comprende una superficie de 1777.93 ha que representa el 20.06 % del área de estudio. Esta unidad presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva), riesgo de erosión y clima. Incluye a las consociaciones Huachocolpa en sus fases de pendiente E, F y G; San Antonio en sus fases de pendiente E y F.

El suelo que conforma esta subclase presenta un relieve empinado, superficial a moderadamente profundo, con acidez que va de fuertemente ácida a muy fuertemente ácida con una capacidad de intercambio catiónico medio a bajo, materia orgánica medio a bajo, fósforo medio a bajo y potasio de bajo, libre de sales y sodio.

Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda ‑ Alpino subtropical y páramo muy húmedo ‑ Subalpino Subtropical, se ubica en el paisaje de ladera de montaña de material volcánico, con pendiente empinada a extremadamente empinada, y presencia escaza de vegetación.

Limitaciones de uso

Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva limitada, textura moderadamente gruesa a media y fertilidad baja), con poca presencia de cobertura vegetal y la limitación por clima.

Se debe considerar que estas tierras son para uso de protección, por tal motivo no obedece algún manejo para generar alguna productividad de acuerdo con sus condiciones y limitaciones.

Unidad X1

Comprende una superficie de 2526.75 ha que representa el 28.50 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Roca en sus fases de pendientes C, D, E, F y G, en esta unidad se presenta afloramientos rocosos.

La consociación misceláneo que conforma esta subclase, presenta un relieve fuertemente inclinado a extremadamente empinado, con suelos superficial a moderadamente profundo.

Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda ‑ Alpino subtropical, páramo muy húmedo ‑ Subalpino Subtropical y Nival Subtropical, se ubica en los paisajes de ladera de montaña

de material volcánico, con pendientes que va de fuertemente inclinada a extremadamente empinada, con presencia de afloramientos rocosos y escaza vegetación.

Limitaciones de uso y manejo

Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva limitada, textura moderadamente gruesa a media y fertilidad baja), con escaza presencia de cobertura vegetal y las pendientes que van de moderadamente empinada a empinada.

Se debe considerar que estas tierras son para uso de protección, por tal motivo no obedece algún manejo para generar alguna productividad de acuerdo con sus condiciones y limitaciones.

Unidad X2

Comprende una superficie de 91.94 ha que representa el 1.04 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Infraestructura en su fase de pendiente C.

La consociación misceláneo que conforma esta subclase, presenta un relieve fuertemente inclinado, moderadamente profundo.

Esta subclase abarca la zona de vida páramo muy húmedo ‑ Subalpino Subtropical, se ubica en los paisajes de llanura o planicie, con pendiente fuertemente inclinada, con presencia de infraestructuras, edificaciones y establecimientos como centros urbanos entre otros.

Se debe considerar que estas tierras fueron intervenidas de forma antrópica, por tal motivo no obedece algún manejo para generar alguna productividad de acuerdo con sus condiciones y limitaciones.

Asociaciones.

X1 ‑ P3sc

Comprende una superficie de 15.28 ha que representa el 0.17 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Roca - Kolpa en su fase de pendiente C.

La asociación presenta las características físicas y químicas descritas anteriormente.

X1 ‑ P3sec

Comprende una superficie de 1405.58 ha que representa el 15.86 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Roca - Huachocolpa en su fase de pendiente F y G; unidad Misceláneo Roca ‑ Esperanza en su fase de pendiente E.

En la **tabla 3.1- 26** presenta la superficie de cada una de las unidades de capacidad de uso mayor de tierras identificadas, así como en el Mapa de capacidad de Uso Mayor.

Tabla 3.1- 26. Clasificación de las tierras según su capacidad de uso mayor

Símbolo	Descripción	Unidades de Suelos	Área	
			ha	%
P3sc	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo y clima.	Kolpa (pendiente C)	494.78258	16.09%

Símbolo	Descripción	Unidades de Suelos	Área	
			ha	%
P3sec	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima.	Esperanza (pendiente E), Huachocolpa (pendiente F, G), San Antonio (pendiente E) y Taya (pendiente D y E)	327.923089	10.66%
P3swc	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, drenaje y clima.	San Miguel (pendiente B)	235.199447	7.65%
Xsec	Tierras de protección, limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima.	Huachocolpa (pendiente E, F y G), San Antonio (pendiente E y F)	663.259484	21.56%
X1	Tierras de protección, miscelánea roca.	Misceláneo Roca (pendiente C, D, E, F y G)	852.683761	27.72%
X2	Tierras de protección, Infraestructura.	Misceláneo Infraestructura (pendiente C)	33.737203	1.10%
Asociaciones				
X1 – P3sc	Tierra de protección, afloramiento rocoso – Tierra de pastos, suelos y clima.	Misceláneo Roca – Kolpa (pendiente C)	15.277032	0.50%
X1 – P3sec	Tierra de protección, afloramiento rocoso – Tierra de pastos, suelos, erosión y clima.	Misceláneo Roca – Huachocolpa (pendiente F, G) y Misceláneo Roca – Esperanza (pendiente E)	453.040127	14.73%
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)			**3,075.90272**	**100.00%**

Elaborado por GESTIONA, 2024.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0024: Mapa de capacidad de uso mayor de tierras**

3.1.10.3 Uso Actual de Suelos

El área de estudio se ubica en la vertiente Este de la Cordillera Occidental de los Andes, entre las cuencas de los ríos Escalera y Pallcapampa. Esta zona ha sufrido al largo del tiempo una intensa actividad de disección y formación de valle debido al proceso de levantamiento andino; se pueden observar paisajes correspondientes a valles interandinos, glaciares y de montañas. Estos terrenos se encuentran cubiertos por vegetación natural de pastos, pajonales y bofedales, en su mayoría. No se identifican importantes áreas de cultivos, debido a las condiciones climáticas, bajas temperaturas, que imperan en el área de estudio.

La presente sección evalúa las diferentes formas de uso de la tierra, que se presentan en el área de estudio. La información obtenida sobre los diferentes usos de la tierra, se agrupan en categorías de uso general, las cuales son definidas utilizando los criterios establecidos en el Sistema de Clasificación de Tierras propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), considerando, además, las particularidades del área, nivel de estudio y objetivos del proyecto.

A continuación, se describe cada una de las categorías de uso actual identificados en el área de influencia ambiental.

Categoría 1: Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales y/o privadas (Clase 1, Aup).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 91.94 ha que representan el 1.04 % del área de estudio. Estas áreas presentan construcciones y/o infraestructuras establecidas de forma antrópica, pudiendo presentar cascos urbanos, establecimientos de salud, edificaciones entre otros.

Categoría 6: Áreas de praderas naturales, escaza presencia de especies vegetales (Clase 6, Apnev).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 2270.70 ha que representan el 25.61 % del área de estudio. Estas áreas están representadas por especies vegetales tipo pajonal y otras herbáceas que se presentan de forma escaza, con poca presencia y mostrando en su mayoría superficies desnudas la mayor parte del año, generalmente con el tiempo estas superficies se ven afectadas por la erosión hídrica, por su falta de cobertura vegetal en la superficie. Presenta gravas y gravillas en su superficie.

Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos, presencia de bofedales (Clase 8, Tpc).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 792.06 ha que representan el 8.93 % del área de estudio. Estos terrenos están representados por los bofedales, los cuales están constituidos por plantas herbáceas halófitas que están adaptadas a suelos con una lámina de agua permanente a semipermanente (saturados). Las especies que se presentan en este tipo de terrenos corresponden a los géneros Calamagrostis y Plantago en general.

Generalmente, se encuentran en zonas altas a medias, de baja pendiente, con drenaje imperfecto a pobre, comúnmente ubicadas en quebradas y zonas cercanas a cuerpos de agua como lagunas, manantiales, ríos, entre otros. En esta ocasión se ubica en la ladera inclinada de montaña, con una pendiente que no supera el 15% de inclinación.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos, con presencia de vegetación escaza (Clase 9, Tive).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 5710.25 ha que representan el 64.41 %. Corresponde a espacios con superficie que mayor parte del año se encuentran sin cobertura vegetal y con alta presencia de afloramientos rocosos en toda su extensión, esta unidad se encuentra afectada por la erosión hídrica propias de laderas de montaña y espacios intermontañosos, donde la lluvia impacta directamente y las heladas erosionan la superficie sin cobertura vegetal, asimismo, presenta gran cantidad de clastos, generalmente de naturaleza intrusiva y volcánica, con cobertura ligera de gramíneas. En esta categoría se tiene un tipo de vegetación identificando principalmente especies de las familias Asteraceae, Fabaceae, y Valerianaceae

En la siguiente tabla, se muestra las unidades de Uso Actual de la Tierra, se muestra la información obtenida de las categorías de uso de la tierra dentro del área de estudio, con sus respectivas unidades.

Tabla 3.1- 27. Descripción de los tipos de uso actual de la tierra.

Unidades		Símbolo	Área	
			ha	%
Categoría 1	Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales y/o privadas.	Clase 1, Aup	33.73	1.10%
Categoría 6	Áreas de praderas naturales, vegetación escaza.	Clase 6, Apnve	837.9	27.24%
Categoría 8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos, hidromórfica.	Clase 8, Tpc	235.22	7.65%
Categoría 9	Terrenos sin Uso y/o improductivos, vegetación escaza.	Clase 9, Tive	1968.96	64.01%
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)			3,075.90	100.00%

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

Ver **PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0025: Mapa de uso actual de suelo.**

3.1.11 Calidad del Suelo

El suelo es una mezcla variable de minerales, materia orgánica, agua y medio gaseoso capaz de mantener la vida vegetal en la superficie de la Tierra, convirtiéndose en un recurso fundamental para la agricultura. La calidad del suelo es la capacidad que tiene para funcionar dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado, sostener la productividad de plantas y animales, mantener o mejorar la calidad del aire y del agua, y sostener la salud humana y el hábitat (Karlen et al., 1997).

Asimismo, suelo es el "material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad" (MINAM, 2017, p.14).

3.1.11.1 Ubicación de las estaciones de Monitoreo

La caracterización de suelos se realizó puntos (05) puntos de muestreo en mayo del 2024. Los puntos se ubicaron dentro del área de influencia del Proyecto. La tabla **3.1-28** presenta las coordenadas y descripción de los lugares donde se evaluó la calidad de los suelos.

Tabla 3.1- 28. Ubicación de puntos de muestreo para calidad de suelos.

N°	Estación de muestreo	Este (m)	Norte(m)	Altitud (msnm)	Descripción
1	SU-02	506302	8555936	4153	Se encuentra ubicado a una distancia de 50 metros de la PLT-40
2	SU-03	503184	8552325	4747	Se encuentra ubicado a una distancia de 70 metros de la PLT-34
3	SU-05	506457	8554662	4247	Se encuentra ubicado a una distancia de 40 metros de la PLT-17
4	SU-06	504617	8554641	4733	Se encuentra ubicado a una distancia de 750 metros de la PLT-07
5	SU-07	500223	8555378	4745	Se encuentra ubicado a una distancia de 140 metros de la PLT-27

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C

Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.11.2 Metodología

Los métodos de análisis empleados por el laboratorio se presentan en la tabla **3.1-29**.

Tabla 3.1- 29: Métodos de análisis para parámetros de calidad de suelos.

Parámetros	Norma técnica	Técnica
Metales totales	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS
Cromo Hexavalente	PP-205 Rev.8 2021	Espect ICP-OES
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS
Cianuro Libre	EPA Method 9013A Rev.2-2014 / SMEWW 4500 CN F. 23rd Ed. 2017	Electrometría

Fuente: XERTEK LIFE S.A.C.
Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.11.3 Estándares de comparación de Calidad de Suelo

En la siguiente tabla se presentan los estándares de calidad de suelo para cada parámetro evaluado, según el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Suelo y Disposiciones Complementarias Uso de Suelo comercial/ Industrial/ Extractivo

Tabla 3.1- 30: Estándares de calidad ambiental para suelos.

Parámetros	Unidad	Uso del suelo Comercial/Industrial/Extractivo
INORGÁNICOS		
Arsénico	mg/kg	140
Bario total	mg/kg	2 000
Cadmio	mg/kg	22
Cromo total	mg/kg	1 000
Cromo VI	mg/kg	1,4
Mercurio	mg/kg	24
Plomo	mg/kg	800
Cianuro libre	mg/kg	8

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

3.1.11.4 Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo

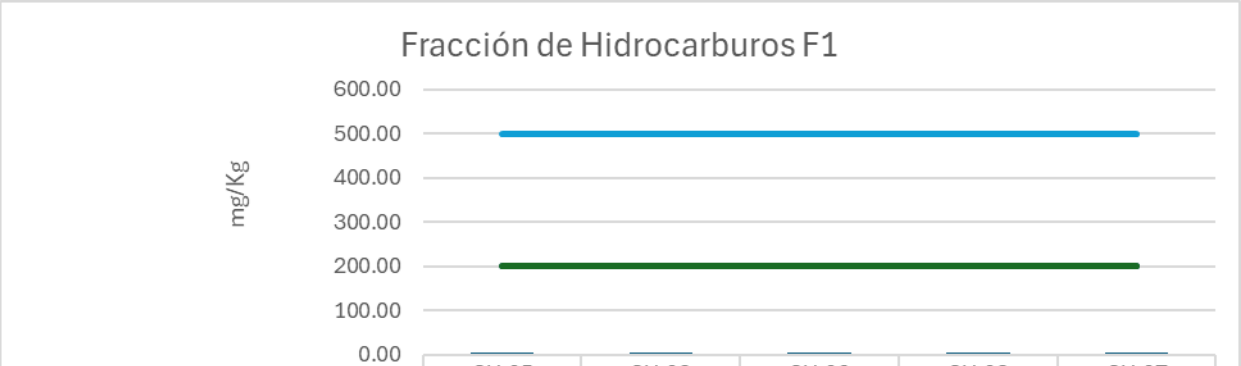
Tabla 3.1- 31: Resultados del monitoreo - Calidad de Suelo

PARÁMETROS	UNIDAD	D.S N° 011-2017-MINAM							
		Usos de suelo							
		SU-05	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07	Suelo Agrícola	Suelo Residencial /Parques	Suelo Comercial /Industrial/Extractivo
Fracción de hidrocarburos F1	mg/Kg	<6,00	<6,00	<6,00	<6,00	<6,00	200	200	500
Fracción de hidrocarburos F2	mg/Kg	<6,00	<6,00	<6,00	<6,00	<6,00	1200	1200	5000
Fracción de hidrocarburos F3	mg/Kg	<6,00	<6,00	<6,00	<6,00	<6,00	3000	3000	6000
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/Kg	<0,00212	<0,00212	<0,00212	<0,00212	<0,00212	0.5	1.3	33
Benceno	mg/Kg	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0.03	0.03	0.03
Tricloroetileno	mg/Kg	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	0.01	0.01	0.01
Tolueno	mg/Kg	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0.37	0.37	0.37
Tetracloroetileno	mg/Kg	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	0.1	0.2	0.5
Etilbenceno	mg/Kg	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0.082	0.082	0.082
Naftaleno	mg/Kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0.1	0.6	22
Xileno Total	mg/Kg	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	11	11	11
Benzo(a)Pyrene	mg/Kg	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0.1	0.7	0.7
Cromo (Cr)	mg/Kg	5.42	7.4	3.8	2.39	2	**	400	1000
Arsénico (As)	mg/Kg	108.73	274.91	225.57	7.78	95.12	50	50	140
Cadmio (Cd)	mg/Kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1.4	10	22
Bario (Ba)	mg/Kg	122.37	112.76	289.9	221.25	203.69	750	500	2000
Mercurio (Hg)	mg/Kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	6.6	6.6	24
Plomo (Pb)	mg/Kg	54.17	68.18	24.77	15.36	509.53	70	140	800
Cianuro Libre	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.9	0.9	8
Cromo Hexavalente	mg/Kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0.4	0.4	1.4

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Suelo/ XERTEK LIFE S.A.C
Elaborado por GESTIONA, 2024.

A continuación, se muestran gráficamente los resultados del monitoreo mostrados en la tabla anterior:

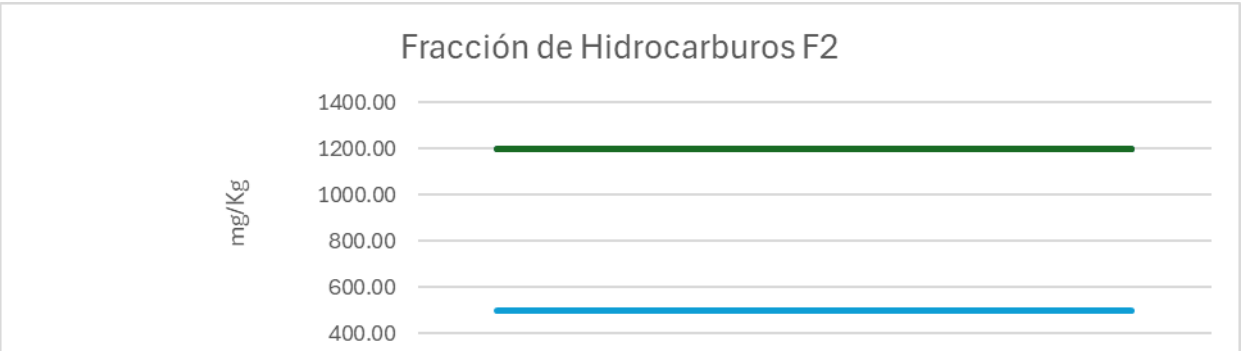
Figura 3.1- 61. Fracción de Hidrocarburos F1



	SU-05	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07
Fracción de hidrocarburos F1	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	200	200	200	200	200
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	200	200	200	200	200
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	500	500	500	500	500

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

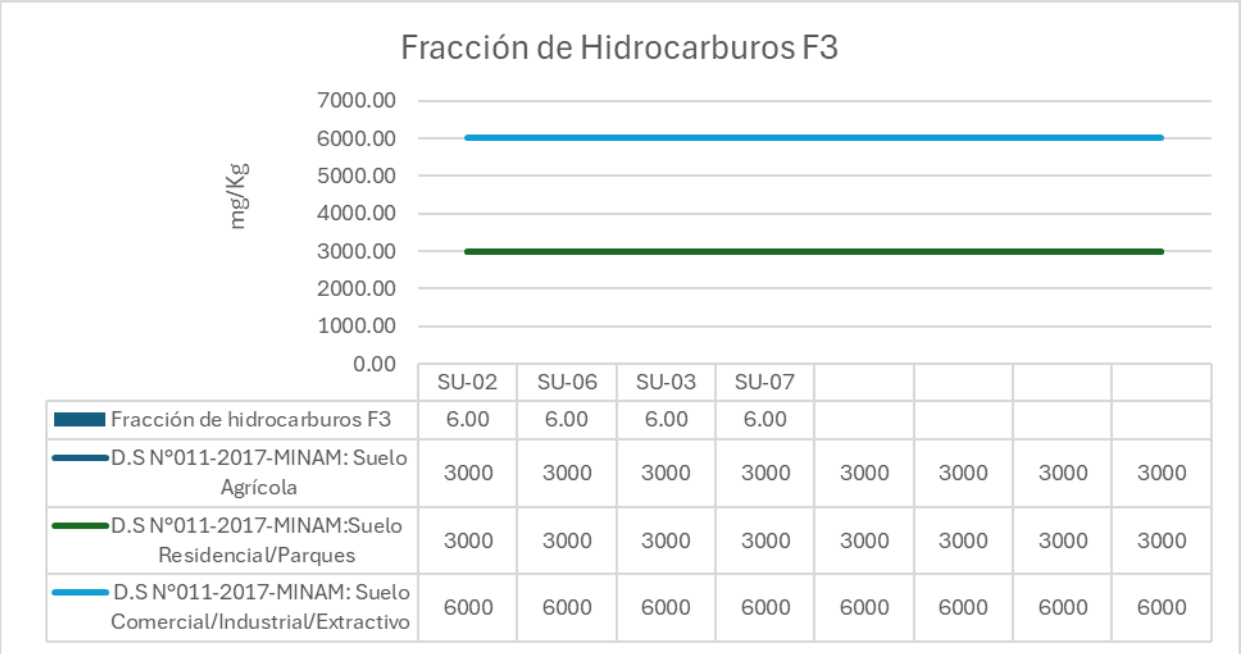
Figura 3.1- 62. Fracción de Hidrocarburos F2



	SU-05	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07
Fracción de hidrocarburos F2	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	1200	1200	1200	1200	1200
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	1200	1200	1200	1200	1200
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	500	500	500	500	500

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

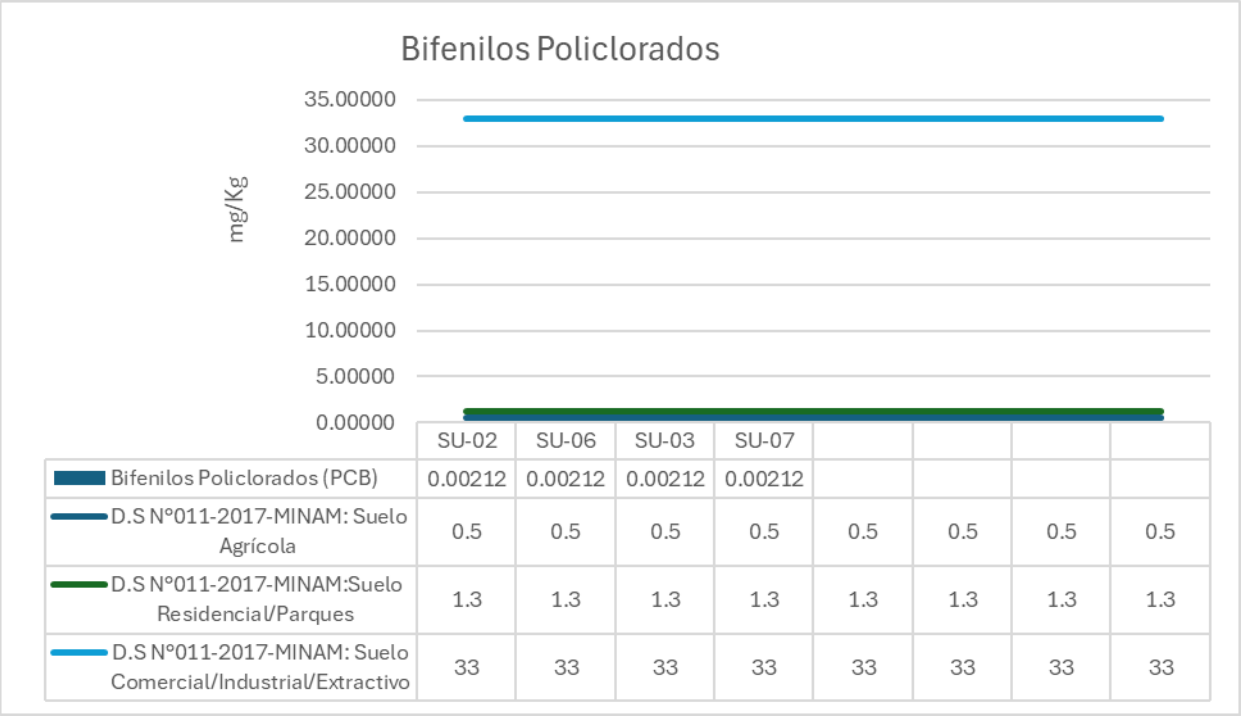
Figura 3.1- 63. Fracción de Hidrocarburos F3.



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Fracción de hidrocarburos F3	6.00	6.00	6.00	6.00				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

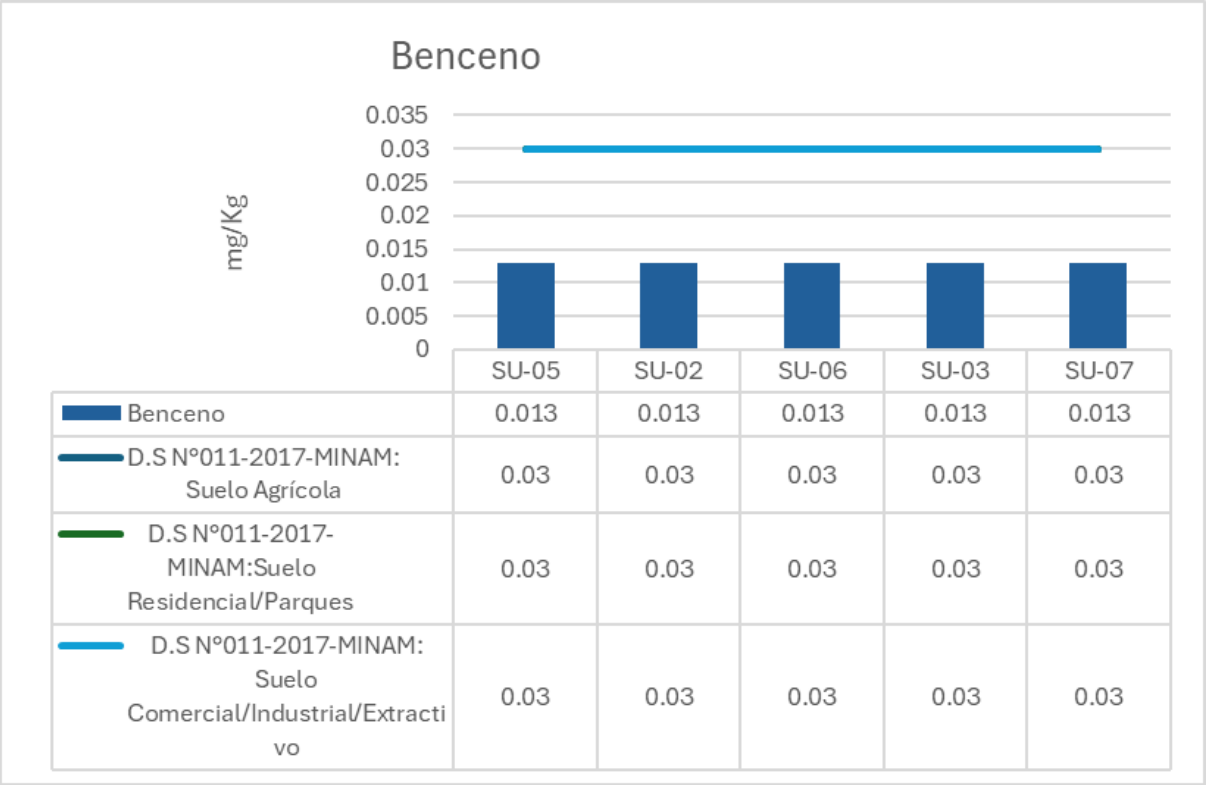
Figura 3.1- 64: Bifenilos Policlorados



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Bifenilos Policlorados (PCB)	0.00212	0.00212	0.00212	0.00212				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	33	33	33	33	33	33	33	33

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

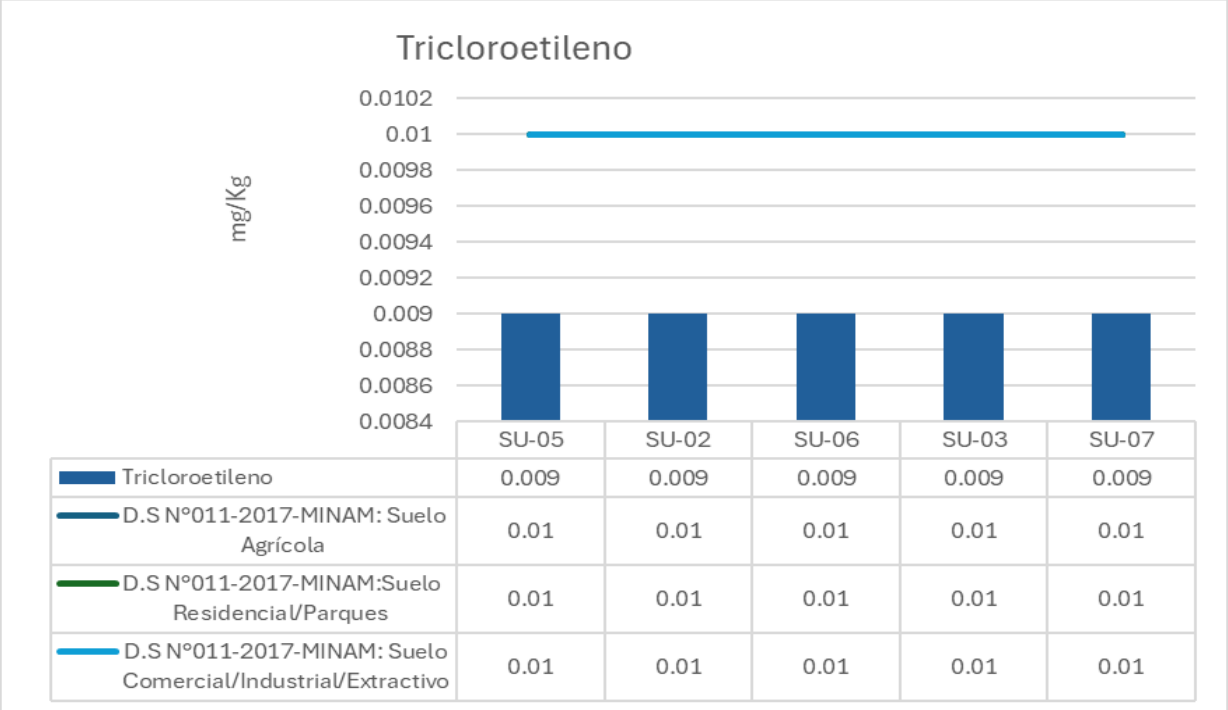
Figura 3.1- 65: Benceno



	SU-05	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07
Benceno	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

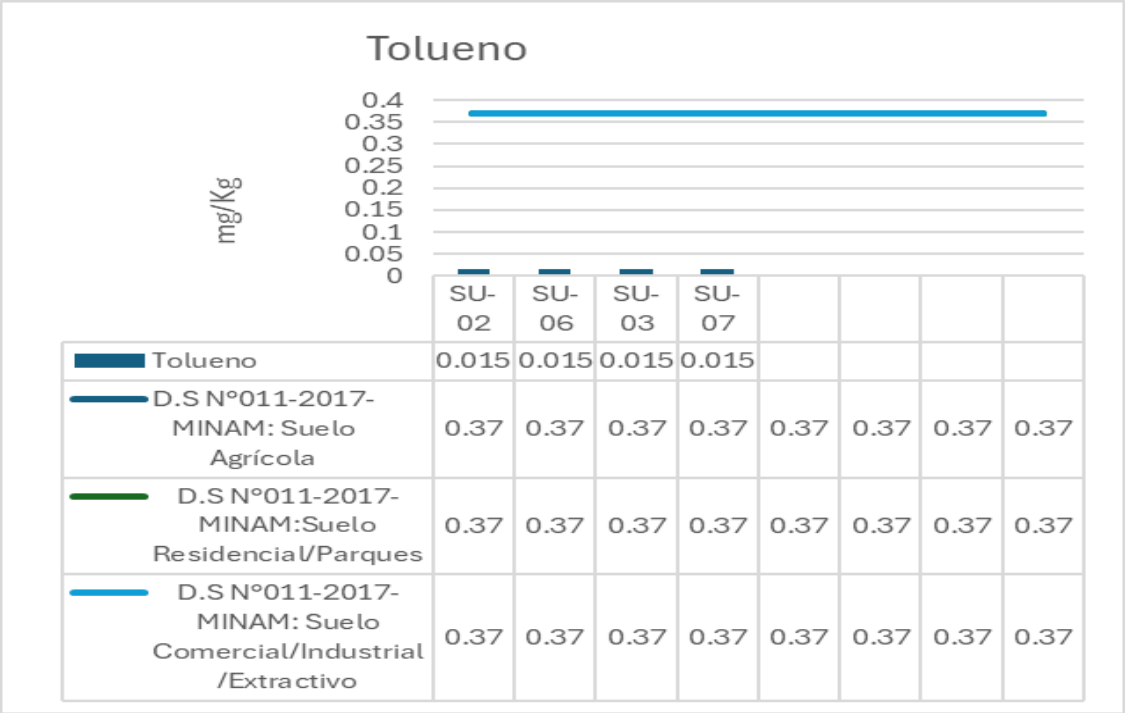
Figura 3.1- 66: Tricloroetileno



	SU-05	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07
Tricloroetileno	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

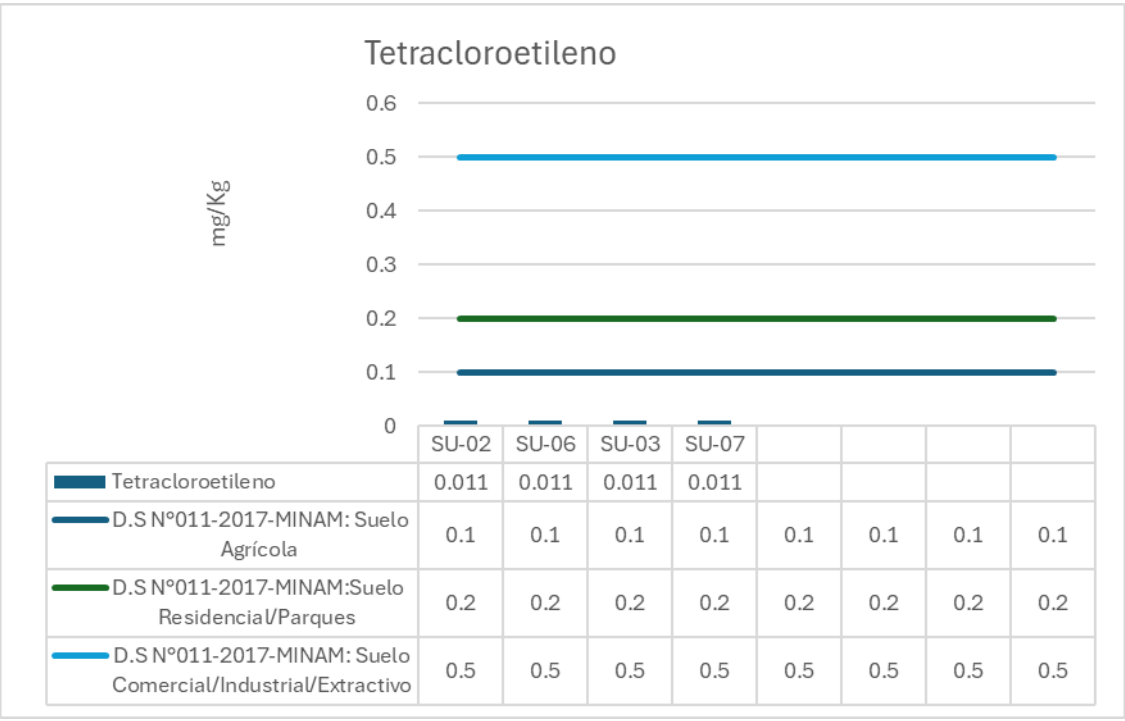
Figura 3.1- 67: Tolueno



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Tolueno	0.015	0.015	0.015	0.015				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial /Extractivo	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

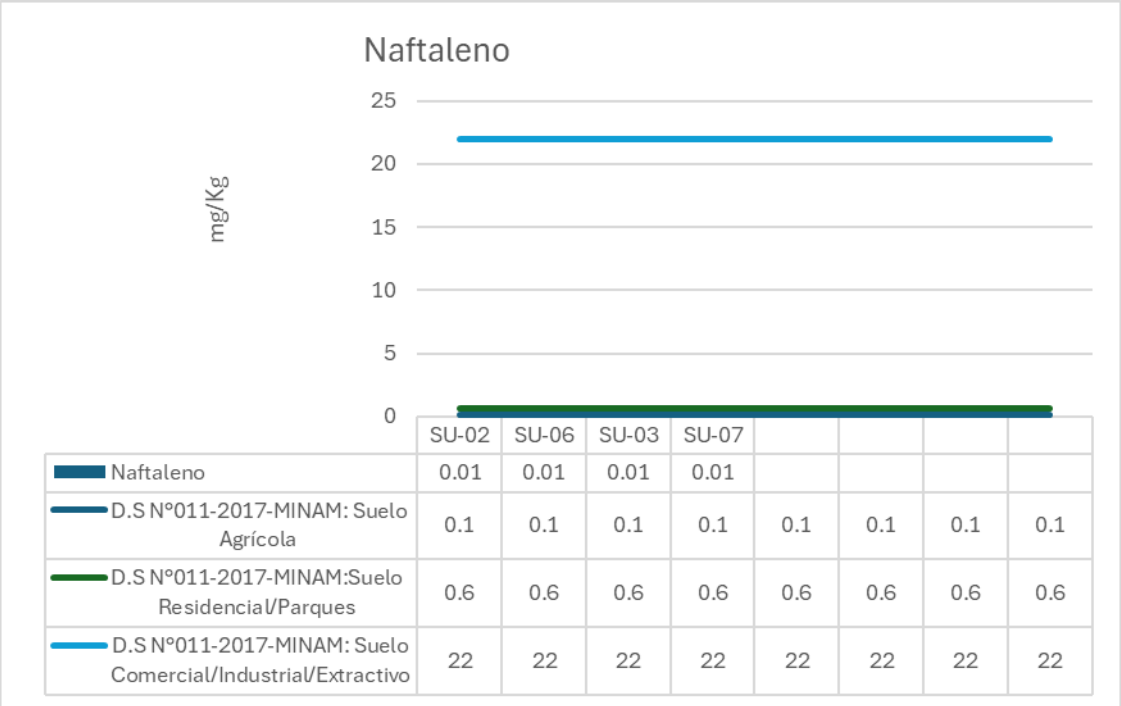
Figura 3.1- 68: Tetracloroetileno



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Tetracloroetileno	0.011	0.011	0.011	0.011				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

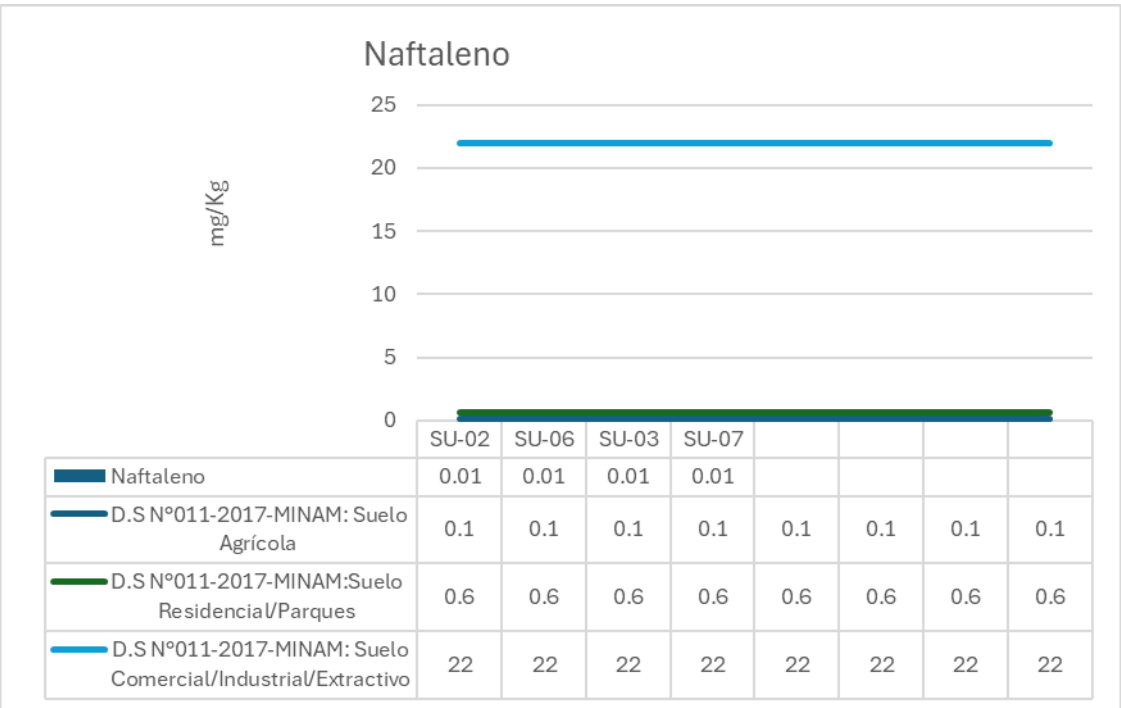
Figura 3.1- 69: Etilbenceno



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Naftaleno	0.01	0.01	0.01	0.01				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	22	22	22	22	22	22	22	22

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

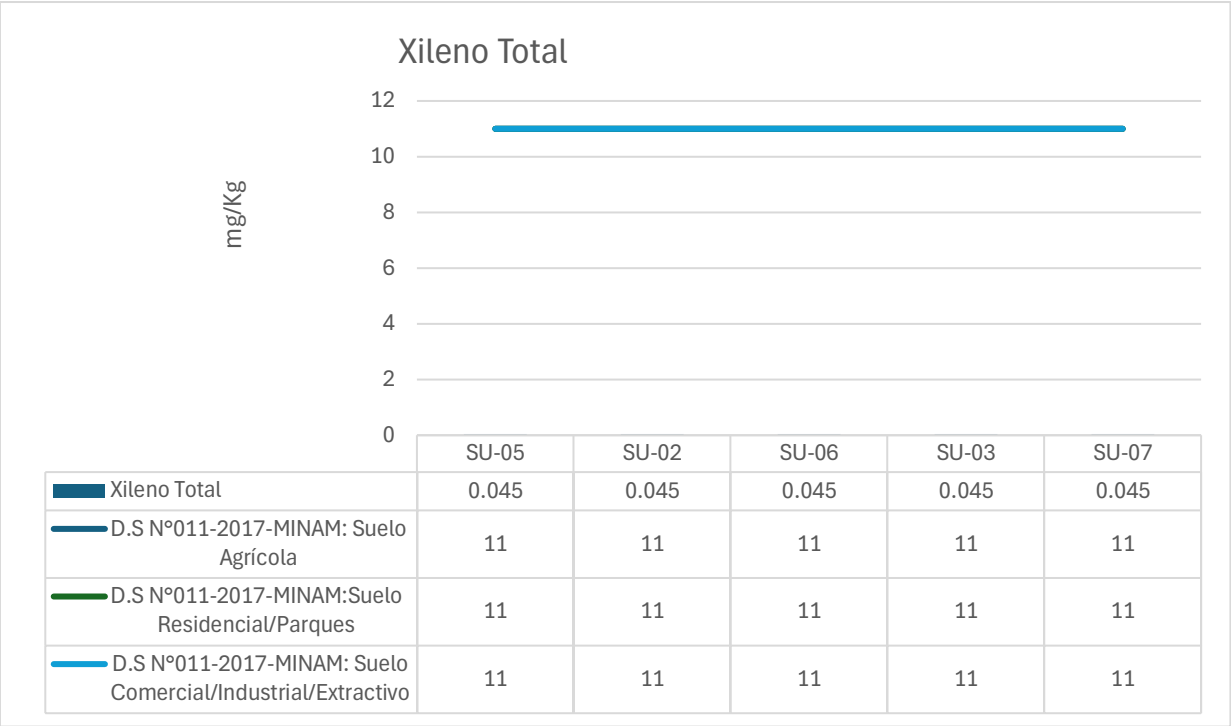
Figura 3.1- 70: Naftaleno.



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Naftaleno	0.01	0.01	0.01	0.01				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	22	22	22	22	22	22	22	22

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

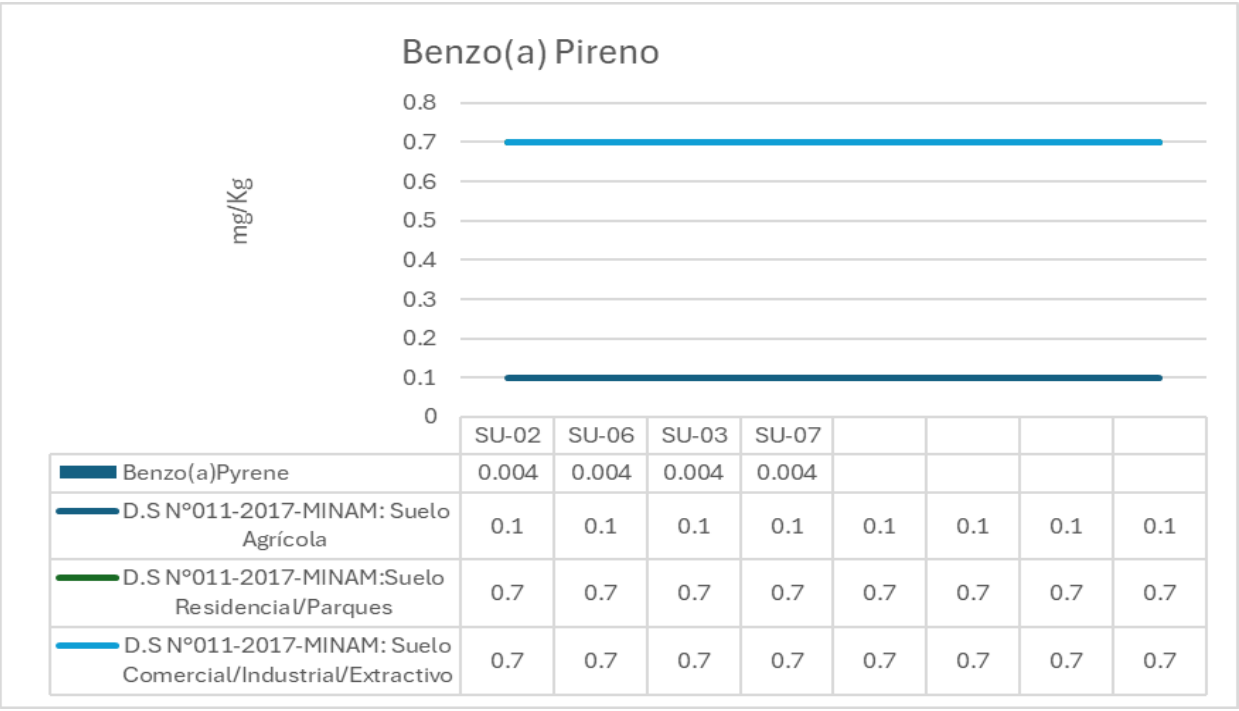
Figura 3.1- 71: Xileno Total.



	SU-05	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07
Xileno Total	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	11	11	11	11	11
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	11	11	11	11	11
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	11	11	11	11	11

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

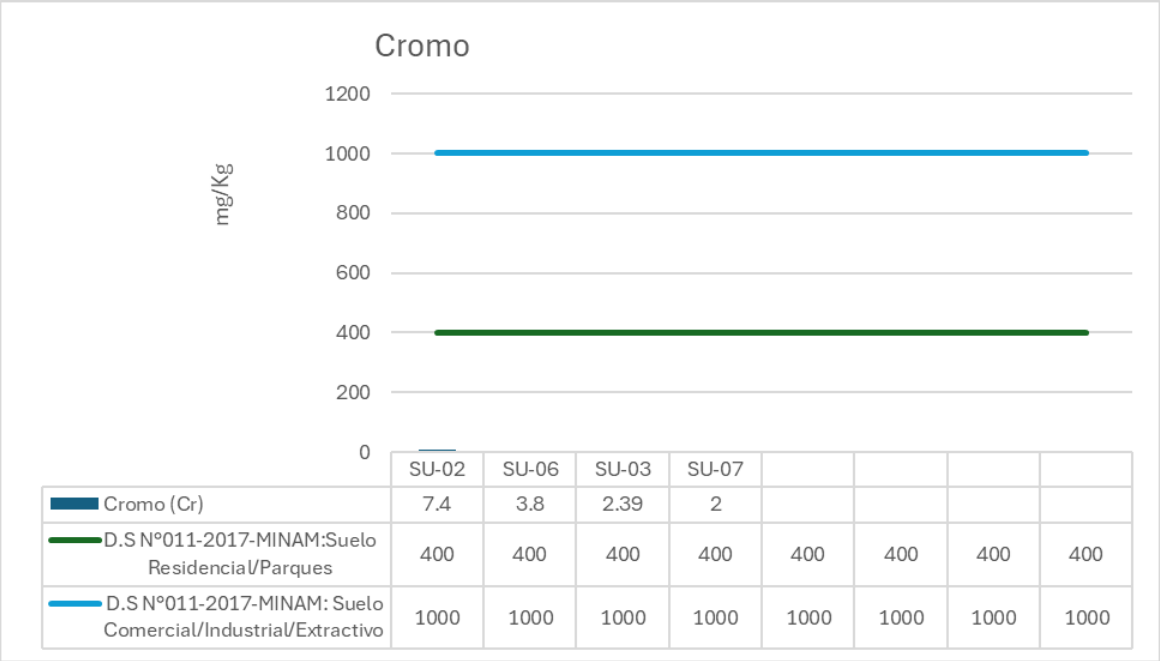
Figura 3.1- 72: Benzo(a) Pireno.



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Benzo(a)Pyrene	0.004	0.004	0.004	0.004				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

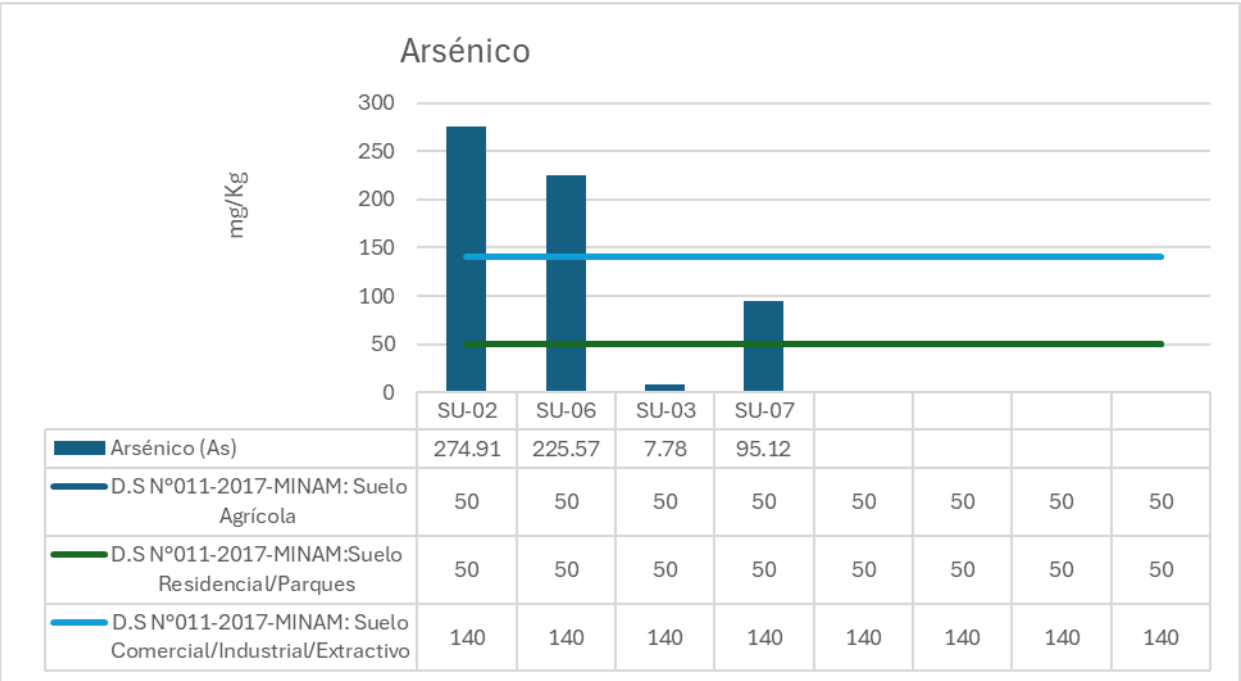
Figura 3.1- 73: Valores de Cromo.



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Cromo (Cr)	7.4	3.8	2.39	2				
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	400	400	400	400	400	400	400	400
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

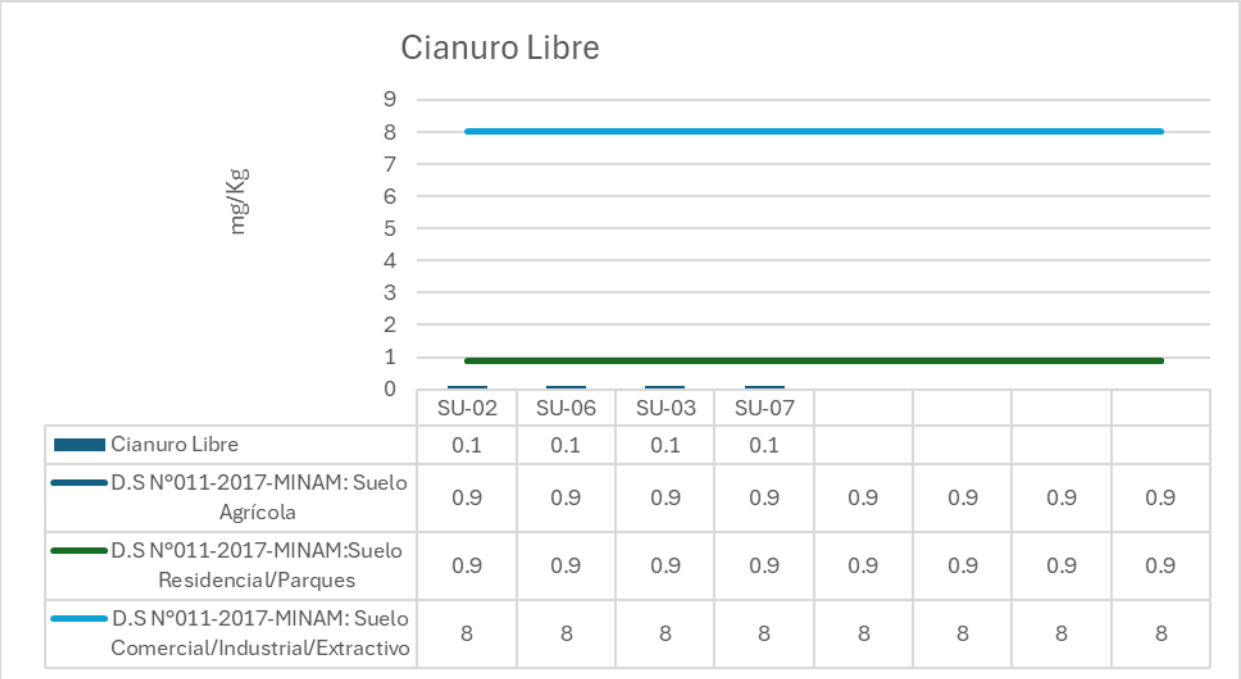
Figura 3.1- 74: Valores de Arsénico



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Arsénico (As)	274.91	225.57	7.78	95.12				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	50	50	50	50	50	50	50	50
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	50	50	50	50	50	50	50	50
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	140	140	140	140	140	140	140	140

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

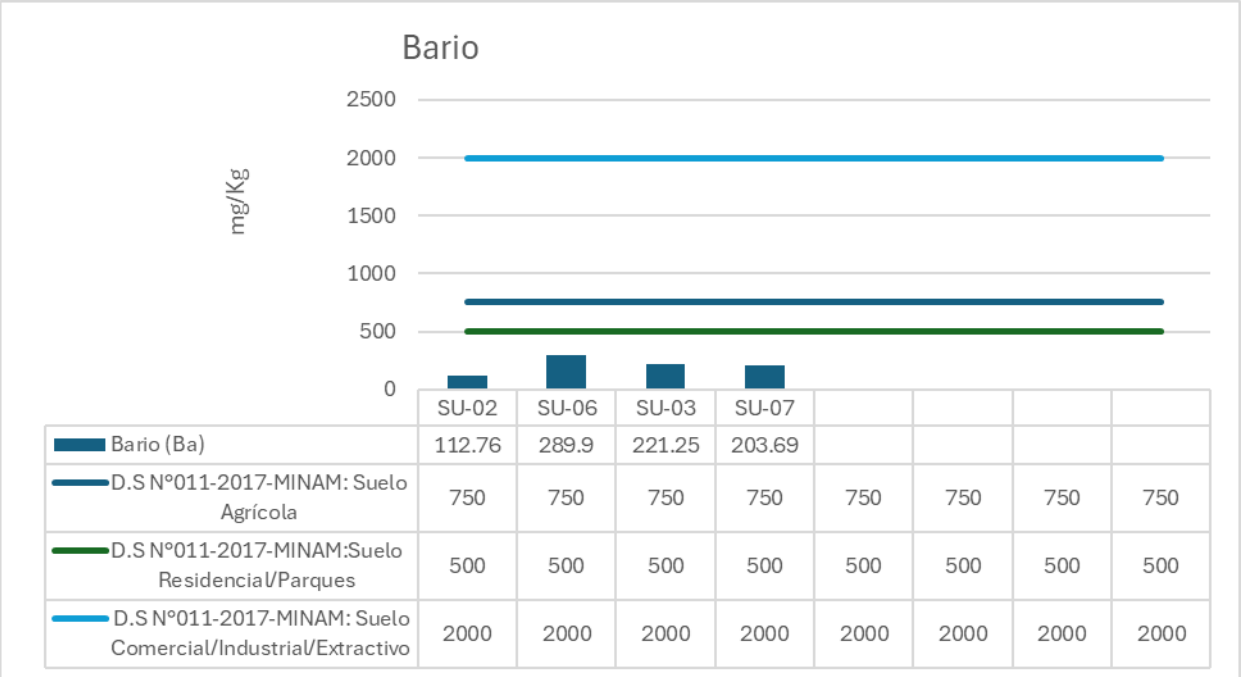
Figura 3.1- 75: Cadmio



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Cianuro Libre	0.1	0.1	0.1	0.1				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	8	8	8	8	8	8	8	8

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

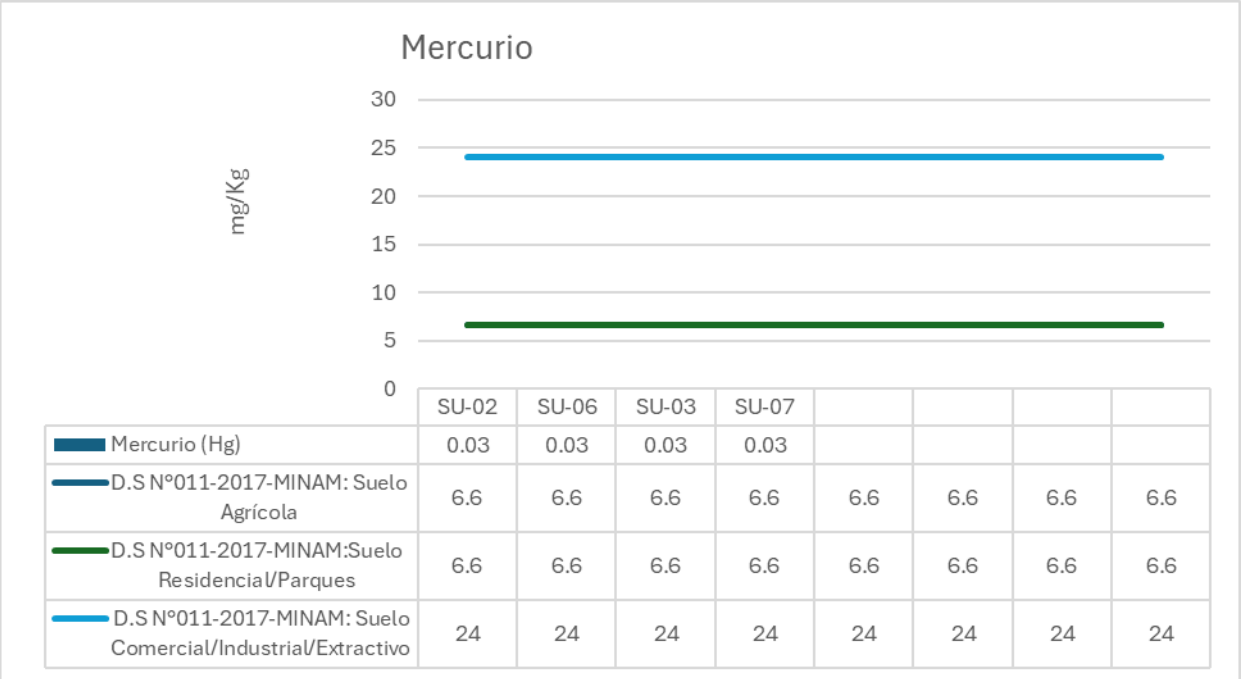
Figura 3.1- 76: Bario



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Bario (Ba)	112.76	289.9	221.25	203.69				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	750	750	750	750	750	750	750	750
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	500	500	500	500	500	500	500	500
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

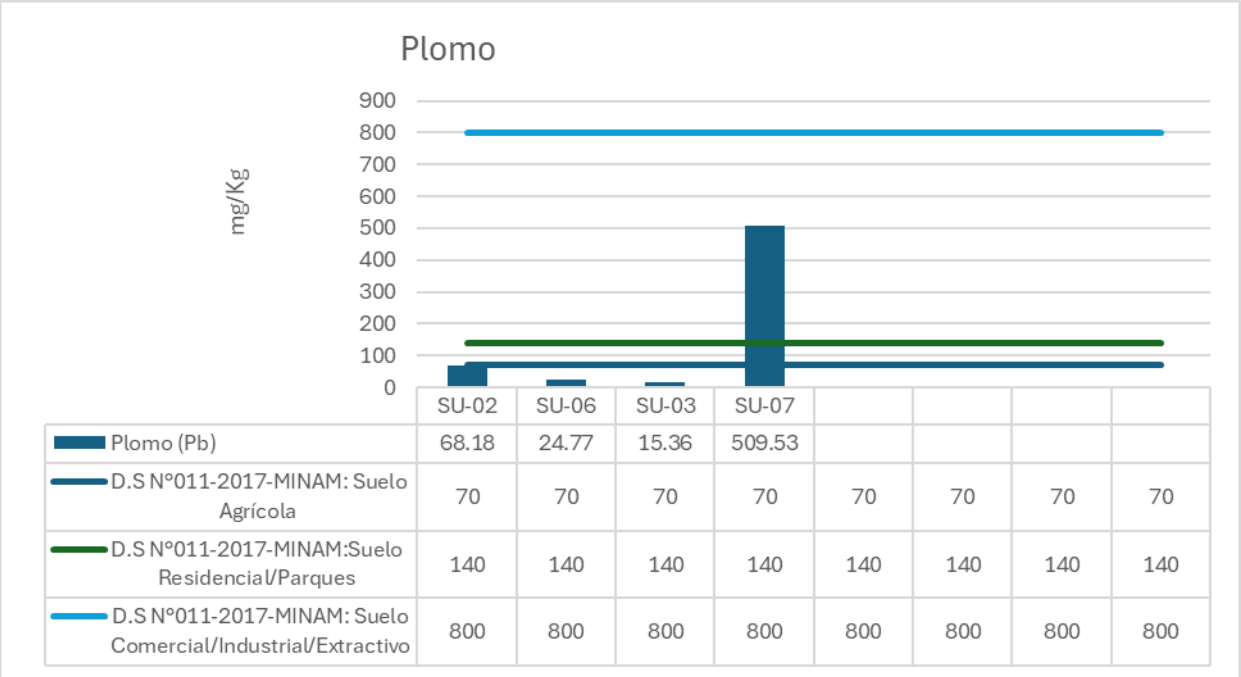
Figura 3.1- 77: Mercurio



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Mercurio (Hg)	0.03	0.03	0.03	0.03				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	24	24	24	24	24	24	24	24

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

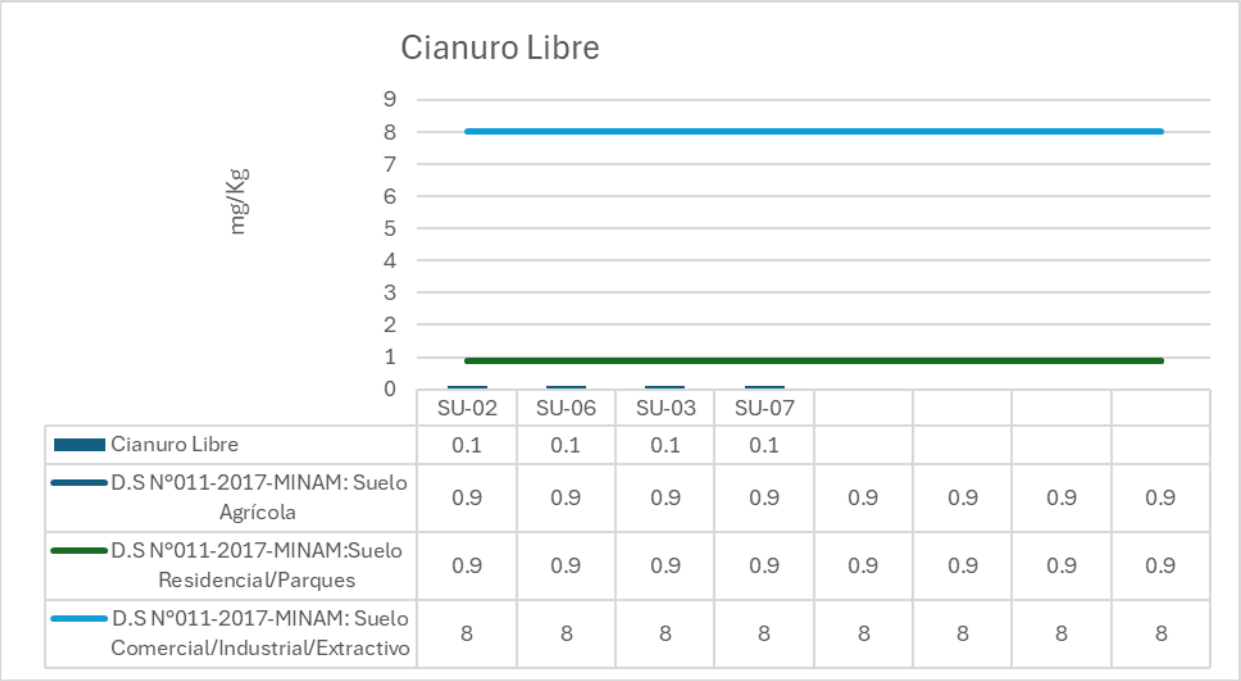
Figura 3.1- 78: Plomo



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Plomo (Pb)	68.18	24.77	15.36	509.53				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	70	70	70	70	70	70	70	70
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	140	140	140	140	140	140	140	140
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	800	800	800	800	800	800	800	800

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

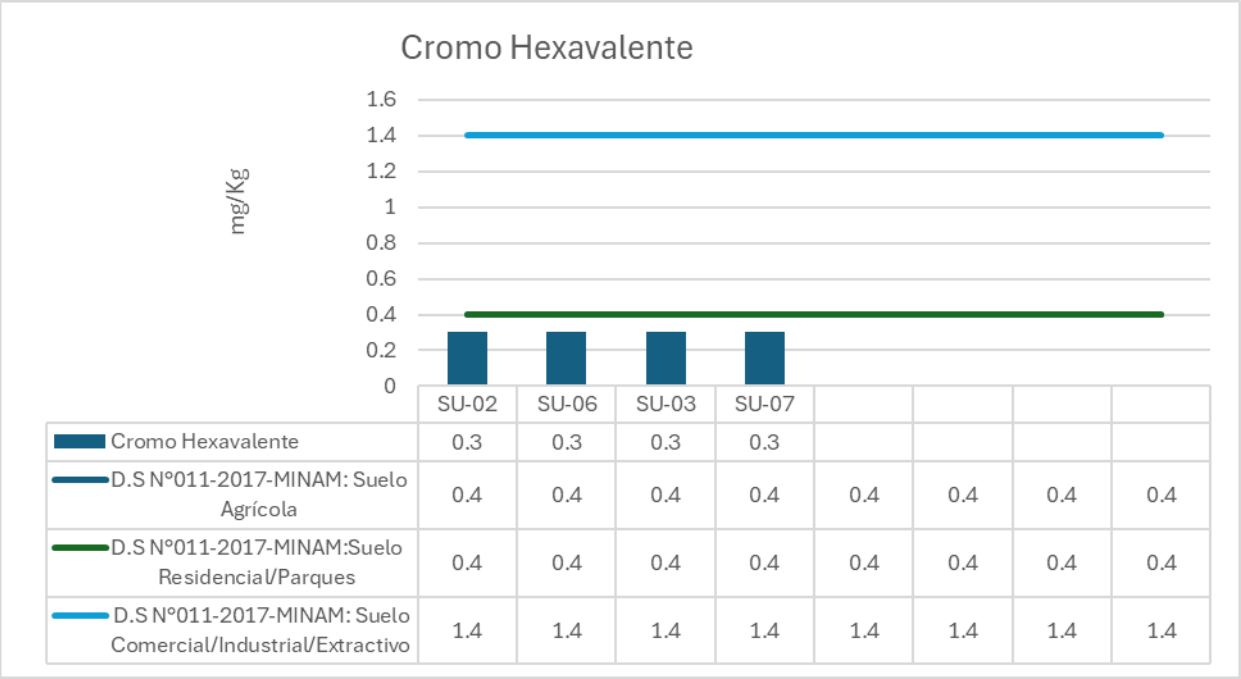
Figura 3.1- 79: Cianuro Libre



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Cianuro Libre	0.1	0.1	0.1	0.1				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	8	8	8	8	8	8	8	8

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

Figura 3.1- 80: Cromo Hexavalente



	SU-02	SU-06	SU-03	SU-07				
Cromo Hexavalente	0.3	0.3	0.3	0.3				
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Agrícola	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
D.S N°011-2017-MINAM:Suelo Residencial/Parques	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
D.S N°011-2017-MINAM: Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

Fuente: D. S. Nº 011-2017-MINAM
Elaborado por GESTIONA, 2024.

D. Conclusión de los resultados

De los resultados de análisis de suelos en las estaciones de monitoreo de suelo, se concluye que estos se encuentran dentro de los estándares para calidad suelo, por lo que NO exceden lo establecidos en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental para Suelo” para uso del suelo: Comercial / Industrial / Extractivo.

GESTIONA CONSULTORES
www.gestiona.cl

SANTIAGO - CASA MATRIZ
Francisco Noguera 200
Oficina 1201, Providencia

LA SERENA
Av. Juan Cisternas 2497
Oficina 208, La Serena.

ANTOFAGASTA
Av. Balmaceda 2485
Oficina 1007, Antofagasta.

IQUIQUE
Pasaje Luis Uribe 100
Oficina 403, Iquique.

LIMA - PERÚ
Calle Mártir José Olaya 129
Oficina 1506, Miraflores.

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.1: Data Meteorológica

Senamhi

SENAMHI Oficina de Servicio al Cliente

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : TUNEL CERO / 000647 / DRE-05
PARAMETRO : **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)**

LAT. : 13 ° 15 ' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 75 ° 5 ' "W" PROV. : HUAYTARA
ALT. : 4475 msnm DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	4.7	4.5	4.6	5.2	4.6	4.3	3.8	4.6	5.2	5.0	5.8	4.7
2012	5.1	4.5	5.1	5.0	4.7	4.0	4.3	4.4	5.1	5.6	5.7	5.0
2013	5.3	5.4	5.6	5.5	4.9	4.0	4.0	4.3	5.2	5.4	5.6	5.2
2014	5.2	5.6	5.3	5.5	5.0	5.3	4.9	4.5	4.8	5.0	5.4	5.3

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.
LIMA , 17 DE JULIO DEL 2015

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : TUNEL CERO / 000647 / DRE-05 LAT. 13.° 15 ' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) LONG. 75.° 5 ' "W" PROV. : HUAYTARA
ALT. 4475 msnm DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1987	4.8	5.9	5.8	5.7	4.0	3.3	2.8	3.9	4.2	4.5	5.3	6.0
1988	5.5	5.6	5.2	5.0	4.6	3.0	3.5	4.0	4.2	4.8	5.3	4.5
1989	4.3	4.6	4.3	4.2	3.7	3.3	2.0	2.6	3.6	4.2	3.9	4.0
1990	4.4	4.2	4.4	4.2	3.8	3.1	2.4	2.8	3.1	3.9	4.6	4.2
1991	4.4	4.8	4.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1992	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	5.2
1993	5.5	5.7	5.7	6.5	5.9	5.6	4.3	4.8	4.8	6.1	6.1	6.8
1994	6.4	6.3	6.2	5.9	5.6	4.8	3.9	4.7	5.5	5.9	6.0	7.3
1995	7.0	6.8	6.1	5.3	4.2	3.3	3.4	3.5	5.2	6.2	6.1	6.1
1996	5.0	5.1	5.6	5.1	4.6	2.9	2.5	3.6	4.2	5.9	5.7	5.9
1997	5.6	5.2	5.6	5.5	4.5	2.7	3.6	4.0	5.5	7.1	5.5	6.0
1998	6.6	7.2	6.7	6.3	4.4	3.5	3.0	3.5	4.3	5.1	4.7	5.0
1999	5.0	4.6	4.5	4.6	4.1	2.7	1.7	2.6	2.8	3.9	4.2	4.7
2000	4.5	3.9	4.3	4.6	4.2	2.4	1.4	2.7	3.3	4.0	S/D	4.6
2001	4.3	5.0	4.7	4.0	3.9	2.7	2.2	2.0	4.0	4.9	4.9	5.0
2002	5.0	5.0	5.1	5.0	4.3	3.2	2.3	2.4	3.6	4.7	5.3	5.6

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA, 29 DE OCTUBRE DEL 2008

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : TUNEL CERO / 000647 / DRE-05
PARAMETRO : TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 13° 15' "S"
LONG. : 75° 5' "W"
ALT. : 4475 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUAYTARA
DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2003	5.5	5.5	5.0	5.0	3.9	3.2	2.5	2.4	2.6	4.6	4.8	5.7
2004	5.4	5.1	5.6	4.9	3.5	2.0	1.8	2.0	3.7	4.5	4.9	5.3
2005	5.4	5.8	5.6	5.5	4.2	2.5	2.4	2.8	4.1	4.4	4.6	4.7
2006	4.9	5.3	5.6	5.3	3.2	2.7	1.8	3.2	3.9	4.1	5.3	5.6
2007	6.3	5.0	5.3	5.3	4.5	3.3	2.4	3.3	3.8	4.9	4.8	5.0

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA, 29 DE OCTUBRE DEL 2008

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : TUNEL CERO / 000647 / DRE-05
PARAMETRO : **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)**

LAT. : 13 ° 15 ' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 75 ° 5 ' "W" PROV. : HUAYTARA
ALT. : 4475 msnm DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2008	4.4	4.3	4.6	4.8	4.4	4.1	3.5	3.9	4.5	4.8	5.8	4.7
2009	4.8	4.8	5.1	5.0	4.2	3.6	3.6	4.1	5.2	5.6	5.2	5.4
2010	5.4	5.6	5.5	5.5	5.5	4.9	4.0	4.3	S/D	5.3	5.5	4.9
2011	4.7	4.5	4.6	5.2	4.6	4.3	3.8	4.6	5.2	5.0	5.8	4.7
2012	5.1	4.5	5.1	5.0	4.7	4.0	4.3	4.4	5.1	5.6	5.7	5.0
2013	5.3	5.4	5.6	5.5	4.9	4.0	4.0	4.3	5.2	5.4	5.6	5.2
2014	5.2	5.6	5.3	5.5	5.0	5.3	4.9	4.5	4.8	5.0	5.4	S/D

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GEOSYM CONSULTORES S.A.C.
LIMA , 30 DE MARZO DEL 2015

N° PRES/SOLIC. 201503000145/201503000092 1861

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : TUNEL CERO / 000647 / DRE-05 LAT. 13° 15' "S" OPTO. HUANCAVELICA
PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL (°C) LONG. 75° 5' "W" PROV. HUAYTARA
ALT. 4475 msnm DIST. PILPICHACA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1993	-0.7	-0.6	-0.7	0.4	-1.1	-1.8	-4.0	-3.4	-3.0	0.3	0.8	1.8
1994	1.5	1.6	0.9	0.6	-0.8	-3.0	-4.0	-3.7	-0.6	-1.7	-0.4	1.6
1995	1.8	0.7	1.7	1.0	-2.3	-3.3	-4.1	-4.1	-0.4	1.5	1.4	1.3
1996	1.0	1.7	1.4	1.6	-0.2	-2.9	-4.2	-2.0	-1.3	0.9	S/D	1.7
1997	S/D	S/D	1.6	1.1	-0.4	-4.8	-3.7	-1.5	0.2	1.7	-0.7	0.1
1998	2.3	2.2	2.0	0.2	-3.2	-3.2	-5.2	-4.2	-3.8	-2.0	-2.6	-0.6
1999	-0.3	0.2	0.3	0.1	-1.1	-4.3	-5.6	-5.4	-5.1	-1.6	-2.9	-0.5
2000	0.7	S/D	0.2	-0.3	-1.4	-4.6	-6.0	-4.4	-4.2	-2.0	S/D	-0.9
2001	0.6	0.7	0.4	-0.6	-2.3	-3.6	-5.2	-5.9	-2.5	-1.3	-1.5	-1.1
2002	-1.2	0.7	0.5	0.2	-1.7	-3.4	-4.3	-5.2	-3.1	-1.2	-0.5	0.0
2003	0.5	0.9	0.5	0.0	-2.2	-4.7	-4.8	-5.8	-5.2	-2.9	-2.4	0.4
2004	-0.1	0.3	0.6	-0.8	-3.6	-5.5	-5.8	-5.0	-2.5	-2.1	-2.5	0.4
2005	0.2	0.9	1.1	0.4	-3.0	-6.4	-6.3	-5.8	-2.9	-2.7	-2.8	-0.5
2006	0.1	0.7	1.2	0.3	-3.8	-4.4	-6.2	-3.9	-3.2	-3.1	0.2	0.2
2007	1.4	0.1	0.9	0.4	-1.3	-3.8	-5.5	-5.0	-2.3	-1.4	-2.3	-0.3

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 29 DE OCTUBRE DEL 2008

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : TUNEL CERO / 000647 / DRE-05 LAT. 13° 15' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL (°C) LONG. 75° 5' "W" PROV. : HUAYTARA
ALT. 4475 msnm DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1987	0.0	0.5	-0.2	-0.2	-2.3	-3.8	-4.6	-3.2	-2.8	-2.5	-0.7	-0.2
1988	0.4	0.2	0.4	0.1	-1.2	-3.8	-4.5	-4.2	-3.3	-2.4	-2.0	-1.6
1989	-0.5	-0.1	-0.1	-0.9	-2.4	-2.9	-5.3	-3.7	-3.3	-1.8	-2.9	-3.6
1990	-1.2	-2.0	-1.2	-2.1	-2.4	-2.7	-4.4	-3.9	-3.3	-2.1	-0.6	-1.2

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 29 DE OCTUBRE DEL 2008

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : 000647 / TUNEL CERO/DRE-05
PARAMETRO : **EVAPORACION TOTAL MENSUAL TANQUE (mm)**

LONG : 75° 05'1 "W"
LAT : 13° 15'1 "S"
ALT : 4475 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUAYTARA
DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2003	79.3	72.2	73.4	77.4	73.6	84.6	82.8	91.8	106.3	127.1	113.8	69.0
2004	111.6	68.7	74.1	86.6	96.3	81.0	81.5	96.8	85.1	94.8	97.6	73.4
2005	93.6	85.7	62.8	79.1	88.0	84.0	102.0	103.2	96.5	111.1	124.5	82.3
2006	81.2	64.3	70.8	86.9	95.7	77.0	93.0	89.6	96.7	119.7	75.4	96.7
2007	93.8	S/D	86.3	72.9	80.4	S/D	83.1	104.7	91.4	107.5	106.2	96.5
2008	66.1	60.8	89.5	82.6	88.4	84.0	85.1	93.4	106.9	93.9	112.8	108.4
2009	82.5	58.2	95.1	84.5	72.1	74.1	87.7	89.8	102.4	105.6	91.9	71.7
2010	56.9	80.0	61.2	67.2	77.5	75.0	104.0	115.0	S/D	88.8	100.8	95.0

S/D = Sin Dato.

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA CAUDALOSA SA

LIMA, 14 DE SETIEMBRE DE 2011

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
PARCIAL O TOTAL

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA /000649/ DZ-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 75° 02' "W"
LAT. : 12° 46' "S"
ALT. : 3860 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2013	163.0	216.1	237.7	61.0	23.0	18.8	9.9	32.5	38.1	78.5	33.0	189.0
2014	187.1	137.4	135.9	71.5	59.5	S/D	23.2	11.3	73.7	88.6	55.4	102.3
2015	158.2	160.3	132.0	83.8	39.4	19.0	14.2	36.0	37.8	85.3	65.1	S/D
2016	80.6	158.9	98.8	100.0	9.9	4.4	7.2	7.8	39.5	72.6	38.7	114.9
2017	270.2	214.2	164.3	101.1	55.3	9.9	13.5	6.4	66.5	92.3	77.1	100.9
2018	192.0	150.4	198.3	S/D	41.1	21.2	26.2	60.7	23.7	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC: 201809000030 /201811000007 6613

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL** (mm)

LAT. 12° 47' 'S' DPTO. HUANCAVELICA
LONG. 74° 58' 'W' PROV. HUANCAVELICA
ALT. 3900 msnm DIST. YAULI

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1992	9.0	63.8	122.9	30.4	9.1	6.5	25.2	17.5	73.0	94.5	10.8	70.3
1993	S/D	S/D.	S/D	S/D	67.2	59.4	30.8	81.4	142.1	222.6	269.8	269.0
1994	229.3	187.9	200.5	92.1	22.1	9.2	8.5	14.6	69.8	61.2	51.0	106.4
1995	225.8	153.6	238.7	76.4	18.3	2.4	9.8	0.0	77.8	51.1	81.4	39.9
1996	129.7	186.1	77.8	26.1	9.2	5.2	13.9	49.7	43.2	33.1	30.0	130.0
1997	74.2	108.2	74.3	46.3	17.2	10.1	0.0	55.3	58.0	69.7	11.0	129.1
1998	166.5	124.4	121.2	61.3	1.9	9.6	0.0	26.0	23.0	74.0	46.6	126.4
1999	161.0	223.8	109.4	107.0	39.5	5.0	19.3	8.1	63.3	58.5	46.5	105.2
2000	161.5	157.1	120.5	54.6	17.7	6.9	35.1	27.1	25.8	97.1	49.2	86.9
2001	164.5	128.0	249.7	42.3	35.9	0.0	38.8	35.0	72.9	59.9	127.8	84.0
2002	115.6	238.4	314.9	79.2	18.2	5.8	91.1	90.3	119.1	109.0	197.1	135.6
2003	193.9	456.8	332.4	117.5	8.0	6.0	7.8	75.0	35.3	43.3	34.6	164.0

S/D= Sin Dato
T = Trazo

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA, 30 DE MAYO DEL 2005

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

LAT. 12° 46' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. 75° 2 "W" PROV. : HUANCAVELICA
ALT. 3850 msnm DIST. : HUANCAVELICA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2003	193.9	456.8	332.4	117.5	8.9	0.0	7.4	75.0	35.3	43.3	24.8	194.0
2004	40.7	164.4	167.4	30.2	4.2	35.3	49.5	40.2	55.0	38.8	45.6	211.4
2005	124.7	121.2	165.1	74.5	11.7	3.8	2.1	2.3	47.5	59.2	41.5	90.5
2006	143.6	111.3	138.6	132.9	0.0	23.6	0.0	33.8	24.1	79.0	75.0	86.9
2007	95.5	66.6	222.4	43.8	21.0	0.0	4.2	3.6	46.1	74.2	55.2	78.5

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 29 DE OCTUBRE DEL 2008

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LAT. : 12 ° 46 ' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 75 ° 2 ' "W" PROV. : HUANCAVELICA
ALT. : 3770 msnm DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	283.2	288.2	153.3	83.7	21.5	2.1	28.2	8.8	60.8	77.6	154.1	202.2
2010	289.2	118.9	162.0	56.1	7.6	3.9	0.0	10.1	14.4	73.9	66.0	167.5
2011	240.5	218.6	196.5	78.6	12.3	1.1	10.3	8.2	47.8	40.1	100.9	159.9
2012	105.1	242.4	127.1	192.9	7.4	9.5	14.5	5.4	76.8	109.4	81.8	260.4
2013	163.0	216.1	237.7	61.0	23.0	18.8	9.9	32.5	38.1	78.5	33.0	189.0

Ing. Oswaldo Ñique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

N° PRES/SOLIC: 201407000006/201410000048 7705

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA /000649/ DZ-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 75° 02' "W"
LAT. : 12° 46' "S"
ALT. : 3860 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2013	163.0	216.1	237.7	61.0	23.0	18.8	9.9	32.5	38.1	78.5	33.0	189.0
2014	187.1	137.4	135.9	71.5	59.5	S/D	23.2	11.3	73.7	88.6	55.4	102.3
2015	158.2	160.3	132.0	83.8	39.4	19.0	14.2	36.0	37.8	85.3	65.1	S/D
2016	80.6	158.9	98.8	100.0	9.9	4.4	7.2	7.8	39.5	72.6	38.7	114.9
2017	270.2	214.2	164.3	101.1	55.3	9.9	13.5	6.4	66.5	92.3	77.1	100.9
2018	192.0	150.4	198.3	S/D	41.1	21.2	26.2	60.7	23.7	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC: 201809000030 /201811000007

6613

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DZ-11
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

LAT. : 12° 46´ "S"
LONG. : 75° 0´ "W"
ALT. : 3717 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	146.3	185.1	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	57.1	29.2	12.9	221.7
2021	154.3	105.9	214.4	S/D	42.9	14.4	5.4	21.3	42.6	63.8	104.7	95.8

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1518

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DZ-11
PARAMETRO : TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 12° 46´ "S"
LONG. : 75° 0´ "W"
ALT. : 3717 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	16.9	15.9	16.6	12.4	S/D	S/D	S/D	S/D	17.6	17.5	20.8	16.2
2021	15.5	16.4	14.3	16.0	16.5	16.7	17.2	17.6	16.6	18.6	17.6	17.9

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1519

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA /000649/ DZ-11
PARAMETRO : **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)**

LONG. : 75° 02' "W"
LAT. : 12° 46' "S"
ALT. : 3860 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2013	10.5	10.3	10.7	10.5	9.9	9.1	8.7	9.5	10.0	11.4	12.2	10.6
2014	10.6	10.4	10.0	9.8	10.3	9.9	9.6	9.6	9.8	10.8	12.1	11.5
2015	10.3	10.5	9.9	9.4	9.8	9.0	9.5	10.0	10.7	11.7	12.5	11.6
2016	12.1	11.6	11.4	10.8	10.4	9.8	9.6	10.2	10.4	10.7	11.9	11.2
2017	10.1	10.4	10.0	10.1	10.0	9.7	9.6	10.0	10.2	11.1	12.0	11.3
2018	10.1	10.7	10.5	S/D	9.8	8.9	9.2	9.2	10.5	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

Nº PRES/SOLIC: 201809000030 /201811000007

6614

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11 — LAT. : 12° 47' "S" — DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)** — LONG. : 74° 50' "W" — PROV. : HUANCAVELICA
ALT. : 3800 msnm — DIST. : YAULI

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1994	11.3	10.4	10.8	11.4	11.7	11.5	11.3	11.4	11.3	10.9	11.1	11.7
1995	11.3	11.3	10.9	11.6	10.9	9.5	9.1	9.4	9.5	9.6	9.7	10.3
1996	9.4	9.4	9.8	9.7	10.6	9.8	9.4	9.5	9.6	9.9	10.5	10.7
1997	10.8	10.9	11.2	10.5	10.7	10.7	10.5	9.8	10.3	10.9	11.2	11.1
1998	10.6	11.7	11.9	12.1	10.4	9.7	9.3	9.6	10.1	10.0	11.1	11.0
1999	11.1	10.2	10.5	9.9	9.0	9.3	8.6	8.4	9.3	9.4	11.1	10.6
2000	10.3	9.9	10.2	10.5	10.0	9.4	8.8	9.3	9.6	9.9	11.2	10.4
2001	9.6	10.1	9.7	10.1	9.7	9.5	9.3	8.4	9.5	10.6	11.2	11.5
2002	11.1	10.5	10.7	10.5	10.2	9.8	10.1	10.1	10.6	10.7	10.6	11.2
2003	11.0	10.5	10.6	11.1	10.5	9.8	9.9	9.4	10.0	10.5	11.8	10.6

SENAMHI
Dirección General de Climatología

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

S/D = Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 20 DE MAYO DEL 2005

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000849 / DRE-11 LAT. 12.° 46' 'S' DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) LONG. 75.° 2 'W' PROV. HUANCAVELICA
ALT. 3860 msnm DIST. HUANCAVELICA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2004	11.1	10.3	10.4	10.6	10.1	9.3	9.1	9.4	9.9	10.2	11.4	10.0
2005	10.1	10.5	10.1	9.7	9.4	8.8	9.7	9.6	10.1	10.2	10.4	10.2
2006	10.2	10.0	10.1	9.9	9.0	9.0	8.6	9.3	9.8	9.9	10.1	10.2
2007	10.3	10.0	10.1	10.0	9.3	8.2	8.9	9.9	10.1	10.5	10.5	10.0

S/D= Sin Data
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 29 DE OCTUBRE DEL 2008

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)**

LAT. : 12 ° 46 ' "S"
LONG. : 75 ° 2 ' "W"
ALT. : 3770 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2008	10.4	10.4	10.3	10.5	9.9	9.7	10.0	10.1	10.3	10.1	10.8	11.0
2009	10.7	10.4	10.9	11.2	10.3	10.0	9.9	10.0	10.3	11.5	11.1	10.7
2010	10.9	11.3	10.8	10.8	10.4	9.2	9.5	9.7	10.3	10.8	11.7	10.1
2011	9.7	9.1	9.1	8.9	8.6	8.9	8.6	9.6	9.5	10.8	11.7	9.7
2012	10.1	8.9	9.2	9.3	8.5	7.9	8.6	9.0	9.7	11.5	10.9	10.4
2013	10.3	10.3	10.7	10.6	9.9	9.1	8.7	9.5	10.1	11.4	12.2	10.6
2014	10.6	10.4	9.9	9.8	10.3	S/D	9.6	9.5	9.8	10.8	12.1	11.4

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GEOSYM CONSULTORES S.A.C.
LIMA , 30 DE MARZO DEL 2015

N° PRES/SOLIC: 201503000146/201503000092 1864

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA /000649/ DZ-11
PARAMETRO : **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)**

LONG. : 75° 02' "W"
LAT. : 12° 46' "S"
ALT. : 3860 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2013	10.5	10.3	10.7	10.5	9.9	9.1	8.7	9.5	10.0	11.4	12.2	10.6
2014	10.6	10.4	10.0	9.8	10.3	9.9	9.6	9.6	9.8	10.8	12.1	11.5
2015	10.3	10.5	9.9	9.4	9.8	9.0	9.5	10.0	10.7	11.7	12.5	11.6
2016	12.1	11.6	11.4	10.8	10.4	9.8	9.6	10.2	10.4	10.7	11.9	11.2
2017	10.1	10.4	10.0	10.1	10.0	9.7	9.6	10.0	10.2	11.1	12.0	11.3
2018	10.1	10.7	10.5	S/D	9.8	8.9	9.2	9.2	10.5	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC. 201809000030 /201811000007

6614

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DZ-11
PARAMETRO : TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 12° 46´ "S"
LONG. : 75° 0´ "W"
ALT. : 3717 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	11.5	10.8	11.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	10.4	10.6	12.9	10.5
2021	10.6	10.8	S/D	S/D	9.8	9.8	9.7	10.1	10.1	11.8	11.4	11.7

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1520

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DZ-11
PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 12° 46´ "S"
LONG. : 75° 0´ "W"
ALT. : 3717 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	4.8	4.8	4.6	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	2.5	2.7	3.3	4.3
2021	4.7	3.3	4.2	3.0	1.0	0.5	0.0	1.1	3.1	4.2	4.3	4.7

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1521

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-1.1 LAT. 12 ° 46 ' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL (°C) LONG. 75 ° 2 ' "W" PROV. : HUANCAVELICA
ALT. 3860 msnm DIST. HUANCAVELICA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	3.2	4.1	4.0	3.2	0.2	-0.8	1.4	0.7	2.6	3.3	4.4	3.6
2003	4.5	4.9	4.5	3.7	0.9	-0.3	0.1	1.2	2.2	2.3	3.6	3.6
2004	3.7	3.5	3.9	3.5	2.1	1.6	2.0	2.3	3.5	3.7	3.8	3.9
2005	3.2	4.3	3.9	2.4	0.4	-0.8	2.1	0.9	2.9	3.3	2.7	3.9
2006	3.8	3.4	3.6	2.6	0.0	0.9	-0.1	1.8	1.7	2.3	3.0	2.9
2007	3.3	2.6	3.9	3.3	1.1	-1.0	0.6	1.9	3.7	3.1	2.8	2.3

S/D= Sin Data
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA, 29 DE OCTUBRE DEL 2008

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)

LAT. : 12° 47' 5" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 74° 58' 1" PROV. : HUANCAVELICA
ALT. : 3660 msnm DIST. : YAULI

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1994	93.0	96.0	96.0	97.0	97.0	96.0	96.0	95.0	96.0	95.0	89.0	88.0
1995	87.0	90.0	90.0	91.0	86.0	69.0	71.0	70.0	73.0	77.0	76.0	77.0
1996	78.0	78.0	79.0	79.0	80.0	80.0	79.0	82.0	79.0	80.0	81.0	81.0
1997	85.0	84.0	85.0	87.0	88.0	87.0	88.0	87.0	85.0	80.0	79.0	78.0
1998	83.0	83.0	83.0	81.0	77.0	76.0	75.0	75.0	72.0	79.0	79.0	81.0
1999	82.0	83.0	83.0	83.0	S/D	78.0	75.0	71.0	74.0	79.0	75.0	81.0
2000	79.0	78.0	78.0	77.0	76.0	78.0	75.0	74.0	72.0	72.0	65.0	70.0
2001	77.0	79.0	78.0	75.0	75.0	74.0	77.0	77.0	80.0	78.0	79.0	77.0
2002	78.0	83.0	80.0	80.0	80.0	79.0	80.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0
2003	81.0	82.0	81.0	80.0	80.0	76.0	76.0	77.0	75.0	72.0	69.0	74.0

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

S/Cm San Dieto
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA, 30 DE MAYO DEL 2005

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : **HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)**

LAT. : 12 ° 46 ' "S"
LONG. : 75 ° 2 ' "W"
ALT. : 3770 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUANCAVELICA
DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2008	78.6	78.4	78.3	78.7	78.7	78.6	78.6	78.5	77.5	78.3	78.0	78.7
2009	79.3	80.3	79.7	79.2	78.4	78.1	78.0	77.4	77.9	75.4	78.4	79.2
2010	79.6	79.5	79.5	79.7	80.1	74.4	63.8	67.8	69.0	76.4	76.7	84.4
2011	85.5	88.2	88.8	87.2	77.1	73.0	72.2	75.7	79.3	78.5	78.5	82.6
2012	82.7	88.8	87.7	89.0	82.1	83.4	82.9	81.5	82.6	81.7	77.6	78.1
2013	80.0	84.2	83.6	82.8	84.8	84.5	85.2	84.8	84.1	83.2	80.3	83.9
2014	83.2	87.0	85.8	84.0	86.3	S/D	85.6	85.8	89.9	83.1	81.9	83.8

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GEOSYM CONSULTORES S.A.C.
LIMA , 30 DE MARZO DEL 2015

N° PRES/SOLIC: 201503000146/201503000092 1862

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : **EVAPORACION TOTAL MENSUAL PICHE (mm)**

LAT. : 12° 46' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 75° 2 ' "W" PROV. : HUANCAVELICA
ALT. : 3770 msnm DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1999	54.5	39.8	44.9	44.0	53.1	70.4	80.5	114.5	86.7	60.0	68.6	59.4
2000	45.4	33.9	34.7	48.4	69.1	92.3	82.9	72.0	89.2	66.9	120.3	80.3
2001	36.0	35.7	32.7	62.5	68.0	65.7	75.0	85.9	45.5	53.7	67.8	55.3
2002	64.4	35.0	40.1	45.4	60.7	68.7	74.6	71.2	42.8	51.0	37.9	49.3
2003	40.7	27.4	34.8	41.5	65.0	64.1	57.2	43.9	39.6	82.1	89.1	42.7
2004	62.6	49.9	46.6	61.5	72.0	59.0	46.8	50.9	37.6	50.3	88.0	40.4
2005	59.6	49.3	36.6	51.2	85.8	85.5	60.3	87.1	69.7	66.2	84.3	40.4
2006	39.3	40.5	37.5	44.8	70.1	47.2	68.3	53.9	62.9	66.4	54.2	61.9
2007	51.7	54.1	39.3	44.3	61.4	89.9	73.6	72.9	39.4	71.5	73.6	70.8
2008	38.8	42.4	46.7	64.4	71.9	65.8	70.5	73.9	67.1	58.0	72.2	68.7
2009	51.7	36.7	59.0	57.8	66.2	79.7	76.4	82.1	86.4	102.4	64.4	48.3
2010	55.1	61.1	54.9	75.6	84.3	83.3	97.2	128.9	111.5	95.9	99.8	59.2
2011	55.8	27.8	33.7	46.8	57.0	75.8	73.4	79.7	57.4	62.0	64.3	46.5
2012	63.6	S/D	46.1	35.0	46.3	45.4	49.6	62.4	71.0	80.0	61.3	45.8
2013	51.5	43.4	49.8	68.1	63.3	41.2	61.5	90.0	64.2	74.8	95.7	50.3

S/D= Sin Dato
T = Traza

Ing. Osvaldo Ñique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

N° PRES/SOLIC: 20140700006/20141000048 7703

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCAVELICA / 000649 / DRE-11
PARAMETRO : **HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)**

LAT. : 12° 46' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 75° 2 ' "W" PROV. : HUANCAVELICA
ALT. : 3770 msnm DIST. : ASCENSION

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	79.3	80.3	79.7	79.2	78.4	78.1	78.0	77.4	77.9	75.4	78.4	79.2
2010	79.6	79.5	79.5	79.7	80.1	76.1	67.1	71.9	69.0	76.4	76.7	84.4
2011	85.5	90.1	88.8	87.2	79.3	73.0	73.7	75.7	80.5	78.5	79.9	83.9
2012	82.7	88.8	87.7	89.0	83.8	85.5	82.9	81.5	82.6	81.7	83.6	81.7
2013	81.5	84.2	83.6	82.8	84.8	84.5	86.2	84.8	84.1	83.2	80.3	83.9

Ing. Osvaldo Ñique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

N° PRES/SOLIC: 20140700006/20141000048 7704

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : LIRCAY /000657/ DZ-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 74° 43' "W"
LAT. : 12° 58' "S"
ALT. : 3360 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2014	153.8	107.0	96.3	62.2	50.0	9.1	17.5	18.6	62.1	91.5	19.9	109.4
2015	173.0	148.9	135.3	63.2	26.2	3.0	4.3	23.8	6.2	S/D	32.0	S/D
2016	49.5	130.7	S/D	82.2	8.7	12.6	14.5	8.4	8.4	44.1	19.0	61.4
2017	223.0	187.9	157.1	92.2	63.3	7.8	15.6	9.7	57.2	66.6	41.1	84.1
2018	115.9	130.9	154.2	32.7	18.2	20.6	24.0	51.0	11.6	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC: 201809000030 /201811000007

6616

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

SENAMHI Oficina de Servicio al Cliente

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LAT. : 12 ° 58 ' "S"
LONG. : 74 ° 43 ' "W"
ALT. : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	133.6	180.4	71.2	55.1	24.2	12.1	26.6	8.9	33.4	45.3	131.6	170.3
2010	168.5	115.7	118.4	40.6	19.1	9.8	0.0	1.2	12.1	30.9	29.6	S/D
2011	188.1	234.8	161.8	53.7	19.8	2.4	17.3	14.1	46.4	26.5	61.8	111.7
2012	118.5	211.6	111.4	136.4	18.5	17.0	5.4	1.7	45.8	46.0	47.6	269.0
2013	145.4	132.2	124.5	23.8	34.2	12.4	25.9	25.0	15.5	45.0	28.9	175.7

Ing. Oswaldo Ñique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

N° PRES/SOLIC: 201407000006/201410000048

Senamhi

SENAMHI Oficina de Servicio al Cliente

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : 000657 / LIRCAY/DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG : 74° 43' "W"
LAT : 12° 58' "S"
ALT : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1993	239.5	107.6	103.4	96.7	36.9	13.2	28.0	19.7	25.8	67.5	138.5	137.5
1994	186.3	218.6	145.4	76.1	29.9	7.8	0.5	0.0	24.8	30.3	52.4	72.2
1995	140.8	154.5	110.2	26.0	15.3	0.0	5.0	7.0	22.1	37.7	77.8	41.2
1996	131.5	161.6	120.4	52.1	8.4	0.0	0.0	33.6	27.8	55.4	37.2	88.0
1997	203.9	139.6	66.1	72.2	8.0	1.9	0.0	33.1	72.8	35.6	100.2	154.9
1998	193.0	115.8	100.0	71.0	0.0	12.1	0.0	4.6	15.1	69.2	69.4	95.0
1999	94.4	149.6	103.8	71.9	20.2	9.4	29.7	0.0	13.7	49.1	30.6	68.0
2000	175.4	204.2	84.6	14.3	34.5	22.1	61.9	39.6	6.7	127.0	20.5	133.7
2001	220.1	119.7	132.6	43.7	49.9	6.4	25.9	20.1	54.4	44.8	72.6	116.9
2002	116.4	230.8	165.8	68.0	44.6	6.5	41.7	16.4	51.5	120.5	90.5	169.2
2003	139.4	193.9	180.8	61.5	53.0	0.4	4.2	37.4	21.1	27.2	60.8	116.7
2004	92.4	158.9	100.9	34.7	16.9	37.3	10.9	16.4	32.5	29.9	46.7	112.8
2005	71.8	91.1	143.8	35.7	25.0	1.4	15.6	5.1	34.3	71.3	27.4	113.4
2006	123.8	109.1	120.9	43.7	1.2	8.4	1.9	44.9	16.7	49.5	77.4	122.4
2007	124.1	71.6	173.1	63.4	36.6	0.0	26.9	1.8	36.8	41.8	53.0	113.3

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.
LIMA, 17 DE JULIO DEL 2015

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

N° PRES/SOLIC: 201507000018/201507000034

4526

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

SENAMHI Oficina de Servicio al Cliente

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : 000657 / LIRCAY/DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG : 74° 43' "W"
LAT : 12° 58' "S"
ALT : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2008	197.2	121.0	48.0	27.5	23.4	9.7	4.1	2.4	25.3	46.1	24.0	85.2
2009	133.6	180.4	71.2	55.1	24.2	2.1	26.6	8.9	33.4	45.3	131.6	170.3
2010	168.5	115.7	118.4	40.6	19.1	9.8	0.0	1.2	12.1	30.9	29.6	151.5
2011	188.1	234.8	161.8	53.7	19.8	2.4	17.3	14.1	46.4	26.5	61.8	111.7
2012	70.1	211.6	111.4	136.4	18.5	17.0	5.4	1.7	45.8	46.0	47.6	269.0
2013	145.4	132.2	124.5	23.8	34.2	12.4	10.6	25.0	15.5	45.0	28.9	175.7
2014	153.8	107.0	96.3	62.2	50.0	9.1	17.5	18.6	62.1	91.5	19.9	109.4

S/D = Sin Dato.

INFORMACION PREPARADA PARA GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.
LIMA, 17 DE JULIO DEL 2015

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

N° PRES/SOLIC: 201507000018/201507000034 4527

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY /000657/DRE-11 LONG. : 74° 43' "W" DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)** LAT. : 12° 58' "S" PROV. : ANGARAES
ALT. : 3150 msnm DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1987	100.1	54.5	60.4	86.1	77.9	16.6	9.7	12.2	0.4	56.7	92.2	59.3
1988	138.5	137.0	169.2	64.1	3.7	2.3	0.0	0.0	0.0	86.5	30.3	104.8
1989	182.7	115.7	220.5	83.1	19.6	18.6	3.0	23.8	34.5	55.3	42.1	33.5
1990	140.6	20.4	63.3	53.4	24.1	88.8	10.5	36.4	50.2	66.0	S/D	147.3
1991	105.3	94.3	105.0	29.5	30.9	44.0	7.7	2.7	24.2	73.6	56.8	44.1
1992	70.1	73.0	53.8	47.2	0.0	24.4	24.6	42.3	20.4	72.4	25.2	40.8
1993	239.5	107.6	103.4	96.7	36.9	13.2	28.0	19.7	25.8	67.5	138.5	137.5
1995	140.8	154.5	110.2	26.0	15.3	0.0	5.0	7.0	22.1	37.7	77.8	41.2
1996	131.5	161.6	120.4	52.1	8.4	0.0	0.0	33.6	27.8	55.4	37.2	88.0
1997	203.9	139.6	66.1	72.2	8.0	1.9	0.0	33.1	72.8	35.6	100.2	154.9
1998	193.0	115.8	100.0	71.0	0.0	12.1	0.0	4.6	15.1	69.2	69.4	95.0
1999	94.4	149.6	103.8	71.9	20.2	9.4	29.7	0.0	13.7	49.1	30.6	68.0
2000	175.4	204.2	84.6	14.3	34.5	22.1	61.9	39.6	6.7	127.0	20.5	133.7
2001	220.1	119.7	132.6	43.7	49.9	6.4	25.9	20.1	54.4	44.8	72.6	116.9
2002	116.4	230.8	165.8	68.0	44.6	6.5	41.7	16.4	51.5	120.5	90.5	169.2
2003	139.4	193.9	180.8	61.5	53.0	0.4	4.2	37.4	21.1	27.2	60.8	116.7
2004	92.4	158.9	100.9	34.7	16.9	37.3	10.9	16.4	32.5	29.9	46.7	112.8
2005	71.8	91.1	143.8	35.7	25.0	1.4	15.6	5.1	34.3	71.3	27.4	113.4
2006	123.8	109.1	120.9	43.7	1.2	8.4	1.9	44.9	16.7	49.5	77.4	122.4
2007	124.1	71.6	173.1	63.4	36.6	0.0	26.9	1.8	36.8	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA CIA DE MINAS BUENAVENTURA SAA
LIMA, 27 DE NOVIEMBRE DE 2007

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LAT. : 12 ° 58 ' "S"
LONG. : 74 ° 43 ' "W"
ALT. : 3300 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	133.6	180.4	71.2	55.1	24.2	12.1	26.6	8.9	33.4	45.3	131.6	170.3
2010	168.5	115.7	118.4	40.6	19.1	9.8	0.0	1.2	12.1	30.9	29.6	S/D

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 11 DE JULIO DEL 2011

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LAT. : 12° 58' "S" DPTO : HUANCAVELICA
LONG. : 74° 43' "W" PROV. : ANGARAES
ALT. : 3513 msnm DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	188.1	234.8	161.8	53.7	19.8	2.4	17.3	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D

PROHIBIDA LA REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 20 DE ABRIL DEL 2012

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

SENAMHI Oficina de Servicio al Cliente

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : 000657 / LIRCAY/DRE-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG : 74° 43' "W"
LAT : 12° 58' "S"
ALT : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2008	197.2	121.0	48.0	27.5	23.4	9.7	4.1	2.4	25.3	46.1	24.0	85.2
2009	133.6	180.4	71.2	65.1	24.2	2.1	26.6	8.9	33.4	45.3	131.6	170.3
2010	168.5	115.7	118.4	40.6	19.1	9.8	0.0	1.2	12.1	30.9	29.6	151.5
2011	188.1	234.8	161.8	53.7	19.8	2.4	17.3	14.1	46.4	26.5	61.8	111.7
2012	70.1	211.6	111.4	136.4	18.5	17.0	5.4	1.7	45.8	46.0	47.6	269.0
2013	145.4	132.2	124.5	23.8	34.2	12.4	10.6	25.0	15.5	45.0	28.9	175.7
2014	153.8	107.0	96.3	62.2	50.0	9.1	17.5	18.6	62.1	91.5	19.9	109.4

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.
LIMA, 17 DE JULIO DEL 2015

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

N° PRES/SOLIC: 201507000018/201507000034 4527

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : LIRCAY /000657/ DZ-11
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 74° 43' "W"
LAT. : 12° 58' "S"
ALT. : 3360 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2014	153.8	107.0	96.3	62.2	50.0	9.1	17.5	18.6	62.1	91.5	19.9	109.4
2015	173.0	148.9	135.3	63.2	26.2	3.0	4.3	23.8	6.2	S/D	32.0	S/D
2016	49.5	130.7	S/D	82.2	8.7	12.6	14.5	8.4	8.4	44.1	19.0	61.4
2017	223.0	187.9	157.1	92.2	63.3	7.8	15.6	9.7	57.2	66.6	41.1	84.1
2018	115.9	130.9	154.2	32.7	18.2	20.6	24.0	51.0	11.6	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC. 20180900030 /201811000007

6616

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DZ-11
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

LAT. : 12° 58´ "S"
LONG. : 74° 43´ "W"
ALT. : 3303 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	98.6	147.5	S/D	S/D	S/D	S/D	2.3	3.1	40.6	18.3	3.0	118.9
2021	139.0	80.1	177.2	81.5	39.1	18.2	15.4	14.0	25.7	40.5	71.3	61.4

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1522

SENAMHI
Oficina General de Estadistica e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : 000657 / LIRCAY/DRE-11
LONG : 74° 43'5 "W"
LAT : 12° 58'55 "S"
ALT : 3300 msnm.
DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2008	197.2	121.0	48.0	27.5	23.4	9.7	4.1	2.4	25.3	46.1	24.0	65.2

PARAMETRO : **PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)**

2008	48.0	23.4	9.6	9.6	6.5	6.0	3.5	1.7	4.9	8.3	3.6	14.0

S/D = Sin Dato.

INFORMACION PREPARADA PARA CIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA, 12 DE MAYO DE 2009

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

SENAMHI Oficina de Servicio al Cliente

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)**

LAT. : 12 ° 58 ' "S"
LONG. : 74 ° 43 ' "W"
ALT. : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	80.9	81.3	81.8	77.7	73.8	73.3	70.9	66.6	67.0	66.5	72.7	78.0
2010	82.0	81.2	82.3	76.6	72.4	68.1	60.1	62.5	63.6	66.7	62.8	75.9
2011	78.7	83.6	82.5	79.0	75.4	68.6	66.8	65.6	68.8	63.4	64.7	75.5
2012	76.1	83.9	83.0	83.3	74.7	72.4	70.7	62.9	66.8	65.5	70.6	81.1
2013	79.1	82.5	80.4	73.3	75.0	74.1	73.8	68.2	66.1	69.0	65.1	76.2

Ing. Oswaldo Ñique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY /000657/DRE-11 LONG. 74° 43' "W" DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : **HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)** LAT. 12° 58' "S" PROV. : ANGARAES
ALT. 3150 msnm DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2000	79	84	84	81	76	73	76	73	68	70	52	64
2001	78	75	77	70	68	70	66	61	67	65	66	66
2002	68	77	75	73	66	65	69	66	68	65	68	72
2003	77	82	83	77	71	74	64	67	61	57	55	71
2004	70	76	75	68	64	67	62	61	63	67	65	71
2005	66	70	75	67	61	56	58	55	58	64	57	70
2006	71	75	79	72	61	61	57	63	63	65	72	69
2007	72	69	76	76	72	82	70	62	69	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato.

INFORMACION PREPARADA PARA CIA DE MINAS BUENAVENTURA SAA
LIMA, 27 DE NOVIEMBRE DE 2007

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE 11 — LAT. 12° 56 S — DPTO. : HUANCAVELICA

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) — LONG. 74° 43 W — PROV. : ANGARAES

ALT. 3300 msnm — DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2008	74.7	73.9	70.0	62.1	60.2	58.7	53.3	49.8	51.2	64.9	S/D	S/D
2009	S/D	S/D	74.9	69.5	61.0	60.0	58.6	54.3	54.9	S/D	S/D	S/D

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.

LIMA, 9 DE NOVIEMBRE DEL 2009

PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

SENAMHI
Oficina de Servicios al Ciudadano

ESTACION : LIRCAY / 000857 / DRE-11
PARAMETRO : **HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)**

LAT. : 12 ° 58 ' "S"
LONG. : 74 ° 43 ' "W"
ALT. : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2010	82.0	81.2	82.3	76.6	72.4	68.1	60.1	62.5	63.6	66.7	62.8	75.9
2011	78.7	83.6	82.5	79.0	75.4	68.6	66.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D

PROHIBIDA LA REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.
LIMA , 20 DE ABRIL DEL 2012

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)**

LAT. : 12° 58' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 74° 43' "W" PROV. : ANGARAES
ALT. : 3513 msnm DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2008	82.2	81.4	77.4	72.9	72.4	68.9	64.3	59.8	61.4	71.2	64.5	69.7
2009	80.9	81.3	81.6	77.7	73.8	73.3	70.9	66.6	67.0	66.5	72.7	78.0
2010	82.0	81.2	82.3	76.6	72.4	68.1	60.1	62.5	63.6	66.7	62.8	75.9
2011	78.7	83.6	82.5	79.0	75.4	68.6	66.8	65.6	68.8	63.4	64.7	74.7
2012	76.1	83.9	83.0	83.3	74.7	72.4	70.7	62.9	66.8	65.5	70.6	81.1
2013	79.1	82.5	80.4	73.3	75.0	74.1	73.8	68.2	66.1	69.0	65.1	75.0
2014	78.1	79.8	79.8	79.0	71.5	67.5	68.7	66.0	70.4	71.2	65.0	77.3

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GEOSYM CONSULTORES S.A.C.
LIMA , 30 DE MARZO DEL 2015

N° PRES/SOLIC: 201503000146/201503000092 1865

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : LIRCAY /000657/ DZ-11
PARAMETRO : **DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO REGISTRADA EN EL MES (m/s)**

LONG. : 74° 43' "W"
LAT. : 12° 58' "S"
ALT. : 3360 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2014	NE-1.1	N-1.2	N-.8	N-1.0	N-.8	N-1.0	N-1.3	N-1.7	N-1.5	N-1.3	N-1.5	S/D
2016	N-1.5	N-1.4	NE-1.8	N-1.3	N-1.3	N-1.1	N-.9	S/D	N-1.6	NE-1.1	S/D	N-1.0
2017	N-.9	N-.6	C-0	N-.6	NW-.9	C-0	N-.8	NW-1.0	NE-1.2	NE-1.2	N-1.4	N-.9

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2016

N° PRES/SOLIC: 201809000030 /201811000007 6615

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO REGISTRADA EN EL MES (M/S)**

LAT. : 12 ° 58 ' "S"
LONG. : 74 ° 43 ' "W"
ALT. : 3513 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	N-1.1	N-.6	N-.8	N-.7	N-1.0	NW-.8	N-.8	N-1.3	N-.8	N-1.2	N-.6	C-0
2010	N-1.2	N-.5	N-.7	C-0	N-.8	N-1.1	N-1.0	N-1.5	N-2.1	N-1.4	N-2.0	N-1.1
2011	N-1.2	N-.7	N-.8	N-1.0	N-.8	N-1.0	N-.8	N-1.7	N-2.1	N-1.8	NE-1.9	NE-1.5
2012	N-1.4	N-1.2	N-1.0	N-.6	N-.7	N-.6	N-.8	N-1.6	N-1.3	NE-1.4	N-.8	N-.8
2013	NE-.9	NE-.5	NE-.7	N-1.1	N-.9	N-1.0	N-1.4	N-1.7	N-1.4	N-1.8	N-1.0	NE-.8

Ing. Oswaldo Nique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY /000657/DRE-11 LONG. : 74° 43' "W" DPTO. : HUANCAVELICA
PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA LAT. : 12° 58' "S" PROV. : ANGARAES
DEL VIENTO REGISTRADA EN EL MES (m/s) ALT. : 3150 msnm DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2000	N-1.1	E-.8	E-.8	N-.8	C-0	E-.6	N-.6	E-1.2	E-2.0	W-1.1	N-1.6	E-1.2
2001	N-1.3	E-1.6	E-1.0	N-1.2	N-1.3	E-.9	N-1.4	N-1.7	N-1.4	N-1.2	E-.9	N-1.1
2002	N-1.0	N-1.0	N-.6	N-.6	N-.8	N-.6	N-.8	N-.9	N-.8	N-.8	N-.7	C-0
2003	N-.8	C-0	C-0	N-.8	C-0	N-.6	N-1.2	N-1.3	N-1.0	N-1.6	N-.6	N-.9
2004	N-1.2	N-.9	N-1.0	N-1.2	N-1.2	N-1.4	N-1.2	N-1.7	N-1.4	N-1.4	N-1.0	N-1.2
2005	N-1.4	N-1.4	N-.7	N-1.2	N-1.2	N-1.2	N-1.8	N-2.1	N-1.6	N-1.4	N-1.7	N-1.4
2006	N-1.2	N-.8	N-.9	N-1.4	N-1.1	N-1.2	N-1.2	NE-1.2	N-1.8	N-1.2	N-1.0	N-1.0
2007	N-1.0	N-.9	C-0	N-1.0	C-0	N-.8	N-.7	N-1.3	N-1.7	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Data.

INFORMACIÓN PREPARADA PARA CIA DE MINAS BUENAVENTURA SAA
LIMA, 27 DE NOVIEMBRE DE 2007

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11 LAT. 12 ° 58 ' S DPTO. HUANCAVELICA

PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO REGISTRADA EN EL MES (M/S) LONG. 74 ° 43 ' W PROV. ANGARAES

ALT. 3300 msnm DIST. LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2008	N- 6	N- 6	N-1.1	N-1.1	N-1.0	N-1.0	N-1.0	N-1.7	N-1.2	N-1.4	S/D	S/D
2009	S/D	S/D	S/D	N- 7	N-1.0	NW-.8	N- 6	N-1.3	C-0	S/D	S/D	S/D

S/D= Sin Dato

T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.

LIMA , 9 DE NOVIEMBRE DEL 2009

PROHIBIDA SU REPRODUCCION COMERCIAL O TOTAL

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LIRCAY / 000657 / DRE-11
PARAMETRO : **DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO REGISTRADA EN EL MES (M/S)**

LAT. : 12° 58' "S" DPTO. : HUANCAVELICA
LONG. : 74° 43' "W" PROV. : ANGARAES
ALT. : 3513 msnm DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2009	N-1.1	N-.6	N-.8	N-.7	N-1.0	NW-.8	N-.8	N-1.3	N-.8	N-1.2	N-.6	C-0
2010	N-1.2	N-.5	N-.7	C-0	N-.8	N-1.1	N-1.0	N-1.5	N-2.1	N-1.4	N 2.0	N-1.1
2011	N-1.2	N-.7	N-.8	N-1.0	N-.8	N-1.0	N-.8	N-1.7	N-2.1	N-1.8	NE-1.9	NE-1.5
2012	N-1.4	N-1.2	N-1.0	N-.6	N-.7	N-.6	N-.8	N-1.6	N-1.3	NE-1.4	N-.8	N-.8
2013	NE-.9	NE-.5	NE-.7	N-1.1	N-.9	N-1.0	N-1.4	N-1.7	N-1.4	N-1.8	N-1.0	NE-.8

Ing. Oswaldo Nique Asmat
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CIA. MINERA CAUDALOSA S.A.
LIMA , 14 DE OCTUBRE DEL 2014

N° PRES/SOLIC: 2014080000107/201410000049 7716

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : LIRCAY /000657/ DZ-11
PARAMETRO : **DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO REGISTRADA EN EL MES (m/s)**

LONG. : 74° 43' "W"
LAT. : 12° 58' "S"
ALT. : 3360 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : ANGARAES
DIST. : LIRCAY

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2014	NE-1.1	N-1.2	N-.8	N-1.0	N-.8	N-1.0	N-1.3	N-1.7	N-1.5	N-1.3	N-1.5	S/D
2016	N-1.5	N-1.4	NE-1.8	N-1.3	N-1.3	N-1.1	N-.9	S/D	N-1.6	NE-1.1	S/D	N-1.0
2017	N-.9	N-.6	C-0	N-.6	NW-.9	C-0	N-.8	NW-1.0	NE-1.2	NE-1.2	N-1.4	N-.9

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA EDLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC. 201809000030 /201811000007

6615

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : CHOCLOCOCHA /156130/ DZ-05
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 75° 04' "W"
LAT. : 13° 06' "S"
ALT. : 4547 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2018	212.8	186.4	318.5	118.0	---	---	---	---	---	---	---	---

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

N° PRES/SOLIC: 201809000030 /201811000007 6618

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

Senamhi

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : CHOCLOCOCHA /156130/ DZ-05
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 75° 04' "W"
LAT. : 13° 06' "S"
ALT. : 4547 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2018	212.8	186.4	318.5	118.0	---	---	---	---	---	---	---	---

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2018

Nº PRES/SOLIC: 2018090000030 /2018110000007 6618

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

VÁLIDO SÓLO EN ORIGINAL

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : CHOCLOCOCHA / 156130 / DZ-05
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

LAT. : 13° 6´ "S"
LONG. : 75° 4´ "W"
ALT. : 4547 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	222.9	243.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	25.6	31.1	59.9	353.6
2021	312.7	140.9	298.9	120.5	S/D	26.2	2.8	29.7	84.3	160.1	S/D	145.4

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1526

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : CHOCLOCOCHA / 156130 / DZ-05
PARAMETRO : TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 13° 6´ "S"
LONG. : 75° 4´ "W"
ALT. : 4547 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	11.2	11.3	11.8	S/D	S/D	S/D	S/D	13.7	12.9	12.7	14.7	11.1
2021	10.4	11.1	10.5	11.3	S/D	11.1	11.7	12.1	11.6	13.0	S/D	12.1

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1527

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : CHOCLOCOCHA / 156130 / DZ-05
PARAMETRO : TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 13° 6´ "S"
LONG. : 75° 4´ "W"
ALT. : 4547 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	5.1	5.3	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	4.8
2021	4.5	S/D	4.5	5.0	S/D	S/D	S/D	S/D	4.8	5.1	S/D	5.0

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1528

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : 156130 / CHOCLOCOCHA/DRE-05
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG : 75° 02' "W"
LAT : 13° 06' "S"
ALT : 5069 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2000	201.0	250.3	282.1	121.7	18.2	2.5	35.1	37.3	43.7	162.2	77.8	164.6
2001	276.1	110.5	158.7	149.7	29.7	17.3	17.1	4.2	63.9	101.4	128.7	102.5
2002	105.8	275.6	305.0	83.6	18.3	38.6	22.9	5.6	47.9	83.1	78.7	141.8
2003	282.1	387.0	362.4	126.0	51.5	0.0	14.9	8.0	13.7	40.9	28.4	169.7
2004	63.8	213.5	178.9	83.8	6.1	37.1	15.7	28.6	87.0	79.9	97.0	197.1
2005	135.4	140.1	222.4	65.5	9.1	0.0	0.0	9.6	19.8	46.8	49.7	223.1
2006	250.8	204.6	213.5	98.1	0.0	8.6	0.0	25.0	63.8	94.1	111.5	139.0
2007	111.3	137.7	172.7	81.5	7.7	3.8	1.6	2.8	21.8	62.3	S/D	155.9
2008	311.1	190.6	129.5	77.5	4.4	20.3	5.1	21.3	47.4	104.8	38.5	111.8
2009	165.9	197.4	58.0	94.2	S/D	9.7	25.8	12.4	38.4	48.2	205.5	220.2
2010	247.0	188.3	193.5	116.8	43.6	17.5	0.0	4.0	9.9	57.6	53.5	166.8
2011	230.1	239.6	215.7	130.3	18.7	0.0	9.9	8.6	46.9	75.4	S/D	182.5
2012	111.2	271.2	155.7	202.6	37.6	15.8	2.5	5.9	69.4	86.2	142.6	317.6
2013	210.1	190.9	213.4	64.2	106.5	11.3	29.2	26.4	64.7	91.6	82.0	251.1
2014	347.0	207.3	227.8	79.3	28.9	0.0	18.5	40.8	45.4	79.3	68.2	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA GEOSYM CONSULTORES S.A.C.
LIMA, 30 DE MARZO DEL 2015

Ing Manuel Valverde B.
Director de la Oficina de Servicio al Cliente
SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

N° PRES/SOLIC: 20150300014[illegible]

1868

DIRECCION DE REDES DE OBSERVACION Y DATOS

ESTACION : CHOCLOCOCHA / 156130 / DZ-05
PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL (°C)

LAT. : 13° 6´ "S"
LONG. : 75° 4´ "W"
ALT. : 4547 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : CASTROVIRREYNA
DIST. : SANTA ANA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2020	0.4	1.5	0.9	S/D	S/D	S/D	S/D	-5.4	-3.2	-2.3	-2.4	0.3
2021	0.7	-0.5	0.4	-0.1	S/D	-3.6	-5.0	-3.8	-1.6	-0.8	S/D	-0.1

S/D= Sin Dato

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
LIMA, 16 de Febrero de 2022

N° PRES / SOLIC. PROC: 202202000030/202202000018 N° IMPRESION: 1529

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LOS LIBERTADORES /000706/DRE-05
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

LONG. : 74° 55' "W"
LAT. : 13° 24' "S"
ALT. : 3700 msnm

DPTO. : HUANCAVELICA
PROV. : HUAYTARA
DIST. : PILPICHACA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1983	102.8	78.4	138.2	88.8	24.3	8.6	2.0	0.4	46.6	46.9	21.2	250.4
1984	218.9	326.9	233.5	124.0	21.2	39.5	2.7	14.7	13.9	117.8	177.8	131.1
1985	115.4	178.5	118.0	106.5	39.3	28.9	9.5	6.6	43.6	46.2	53.8	175.0
1986	346.8	319.8	217.8	97.5	0.0	0.0	12.4	22.4	26.3	16.8	45.6	138.5
1987	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	19.0	9.7	4.2	32.3	40.8	34.5
1988	296.4	155.5	158.7	65.8	48.1	0.0	0.0	0.0	13.6	37.1	14.1	123.4
1989	213.0	153.3	221.5	73.5	6.6	3.4	3.7	19.3	23.3	132.9	27.2	5.8
1990	168.8	19.3	112.2	S/D	40.5	63.4	0.0	0.0	26.6	54.3	104.9	111.8
1991	120.5	163.8	204.0	97.8	49.5	5.2	0.0	0.0	35.3	S/D	S/D	S/D

S/D = Sin Dato

INFORMACION PREPARADA PARA BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.
LIMA, 30 DE ENERO DE 2008

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JAN. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	7.6	15.6	13:30	2.1	0:15	10.7	0.0	2.8	4.7	24.1	9:00	NNW
2	7.0	12.9	14:00	3.1	4:45	11.3	0.0	0.0	4.3	30.6	11:30	N
3	7.1	16.2	14:45	2.6	1:30	11.1	0.0	1.0	3.7	32.2	16:00	NNW
4	5.2	14.7	9:15	1.7	23:15	12.6	0.0	6.4	2.9	29.0	9:45	NNW
5	6.7	14.6	10:15	2.4	1:00	11.6	0.0	1.6	5.5	43.5	11:30	SE
6	9.4	18.2	12:00	2.1	3:15	8.9	0.0	0.0	6.8	48.3	13:15	SE
7	8.9	17.3	11:00	1.4	2:45	9.4	0.0	0.0	5.5	45.1	14:30	SE
8	7.9	17.2	10:00	2.2	00:00	10.4	0.0	0.8	4.8	43.5	18:15	SE
9	8.9	16.4	9:45	1.0	2:45	5.4	0.0	0.8	5.6	46.7	13:45	SE
10												
11												
12												
13	3.0	3.5	15:45	2.7	19:15	6.0	0.0	0.2	0.8	6.4	16:45	WNW
14	5.1	13.7	7:30	2.7	13:45	13.2	0.0	6.2	3.1	25.7	8:00	NW
15	5.2	13.9	10:00	1.1	19:45	13.1	0.0	12.2	4.8	43.5	11:15	NNW
16	5.4	11.0	7:30	1.1	1:30	12.9	0.0	2.2	2.4	29.0	7:30	N
17	5.0	11.0	8:45	1.7	00:00	13.3	0.0	9.0	5.0	25.7	5:30	NW
18	3.6	7.1	10:00	0.7	1:15	14.4	0.0	8.8	2.7	25.7	7:15	NW
19	6.8	11.7	9:00	2.6	0:15	6.2	0.0	1.4	6.1	30.6	3:30	N
20	4.1	14.0	8:30	1.8	18:30	9.3	0.0	6.6	5.5	49.9	10:45	SE
21	5.7	12.1	7:45	2.7	22:00	12.7	0.0	4.8	3.4	25.7	4:00	NNW
22	5.6	12.8	6:00	3.2	23:00	12.7	0.0	4.6	3.9	30.6	8:15	N
23	4.9	12.0	6:30	1.9	15:15	13.4	0.0	11.2	3.7	25.7	8:45	N
24	5.8	12.7	6:45	3.0	19:15	12.5	0.0	5.2	3.7	38.6	6:30	N
25	4.8	11.3	8:45	1.3	23:15	13.5	0.0	4.8	3.4	30.6	9:00	SE
26	6.8	14.4	6:45	3.8	22:45	11.5	0.0	3.6	4.0	38.6	9:45	N
27	5.3	8.9	6:15	2.7	21:00	13.0	0.0	1.0	3.9	38.6	9:15	NNW
28	5.7	14.2	6:15	2.3	20:15	12.6	0.0	9.0	3.5	37.0	8:45	N
29	5.6	14.1	7:15	3.3	21:45	12.7	0.0	7.4	3.9	38.6	9:00	N
30	4.9	11.6	4:45	1.4	11:30	13.4	0.0	10.6	2.1	24.1	9:00	SE
31	5.5	14.2	5:00	0.9	00:00	12.8	0.0	1.2	5.3	45.1	9:00	SE
	6.0	18.2	6	0.7	18	320.4	0.0	123.3	4.1	49.9	20	N

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 12.19 ON 15/01/19
Days of Rain: 25 (> .2 mm) 17 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for FEB. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.5	15.2	6:45	1.0	0:15	12.8	0.0	1.4	3.7	40.2	8:30	SE
2	6.2	15.4	5:30	2.9	17:00	12.1	0.0	2.4	3.9	45.1	8:00	NE
3	5.1	9.1	4:45	3.2	19:45	13.2	0.0	11.4	4.0	25.7	6:30	N
4	4.7	7.8	6:30	1.5	2:30	13.6	0.0	6.8	4.5	30.6	7:30	N
5	5.9	10.9	6:30	3.2	21:00	12.3	0.0	2.2	4.0	27.4	4:45	N
6	4.1	13.7	7:00	0.6	20:15	14.3	0.0	12.6	3.1	37.0	9:45	N
7	4.9	13.8	6:30	2.1	0:15	13.4	0.0	7.2	2.3	35.4	9:15	N
8	5.2	14.3	4:00	2.1	21:30	13.1	0.0	2.2	4.0	35.4	10:00	NNW
9	4.7	11.9	6:15	1.7	23:00	13.6	0.0	5.8	5.5	30.6	12:30	SE
10	5.4	13.9	6:30	2.3	23:00	12.8	0.0	9.6	3.4	29.0	7:45	NNW
11	5.5	11.0	8:45	2.3	00:00	12.8	0.0	0.8	3.5	33.8	10:30	NNW
12	5.1	10.5	8:45	2.2	1:00	13.2	0.0	1.2	2.1	19.3	5:15	NNW
13	5.7	14.8	5:30	2.9	17:45	12.6	0.0	7.4	4.5	48.3	6:15	SE
14	5.1	14.1	7:30	1.5	21:00	13.2	0.0	9.8	3.9	33.8	9:15	NNW
15	5.7	11.9	7:30	2.8	21:15	12.6	0.0	4.4	3.4	24.1	8:45	SE
16	6.6	16.4	5:45	2.9	23:00	11.8	0.0	3.2	3.5	32.2	10:00	SE
17	7.1	14.9	5:30	3.7	23:00	11.2	0.0	3.8	2.9	38.6	9:15	NNW
18	6.2	13.6	3:30	2.8	23:00	12.1	0.0	3.4	2.1	20.9	7:15	NNW
19	6.0	13.6	7:30	1.4	17:15	12.3	0.0	7.6	5.0	37.0	10:00	SE
20	5.1	10.9	6:30	2.3	12:00	13.2	0.0	8.8	2.9	25.7	10:00	SE
21	5.4	10.5	6:30	2.1	23:30	12.9	0.0	4.4	2.9	25.7	7:00	N
22	7.8	15.2	7:15	3.5	0:15	10.5	0.0	0.8	3.4	35.4	9:15	NW
23	5.8	11.0	7:45	1.1	1:15	12.5	0.0	6.0	4.3	35.4	12:45	SE
24	5.7	14.7	6:15	1.0	19:00	12.7	0.0	14.4	3.9	38.6	10:15	N
25	6.3	17.3	5:00	2.0	22:45	12.0	0.0	6.4	4.5	38.6	6:15	SE
26	5.7	12.8	4:45	3.2	20:30	12.6	0.0	2.8	3.4	29.0	0:45	SE
27	5.6	12.6	6:30	2.9	21:45	12.7	0.0	2.2	3.2	40.2	8:30	NNE
28	5.9	13.4	6:15	2.6	12:45	12.4	0.0	2.6	4.0	53.1	12:30	NNW
	5.6	17.3	25	0.6	6	354.4	0.0	151.5	3.6	53.1	28	N

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 14.40 ON 24/02/19
Days of Rain: 28 (> .2 mm) 24 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAR. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.2	13.3	6:00	2.8	22:15	12.1	0.0	5.4	3.4	27.4	10:00	SE
2	6.3	14.3	7:15	1.8	13:15	12.0	0.0	6.2	4.7	41.8	15:00	SE
3	6.9	15.6	8:15	2.9	23:15	11.4	0.0	3.6	4.2	43.5	10:00	SE
4	5.3	12.9	7:15	1.2	22:45	13.0	0.0	3.2	3.9	45.1	7:30	SE
5	6.8	14.1	8:15	1.3	23:00	11.5	0.0	8.2	5.1	32.2	12:45	SE
6	5.2	9.0	8:30	1.6	1:15	13.1	0.0	3.0	4.5	25.7	6:00	NW
7	6.7	13.1	9:00	3.6	22:15	11.6	0.0	8.0	4.3	33.8	7:00	NW
8	7.1	13.5	8:15	2.4	23:15	11.2	0.0	1.8	3.4	27.4	8:30	NW
9	5.7	9.7	9:00	2.7	0:15	12.6	0.0	5.0	4.2	25.7	11:00	NW
10	5.1	5.7	1:45	4.2	0:15	1.0	0.0	0.0	4.2	14.5	1:15	N
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20	8.3	11.6	23:30	5.9	21:30	1.1	0.0	0.0	4.3	20.9	21:45	N
21	5.5	12.6	23:45	1.9	18:30	12.4	0.0	3.4	2.6	410.4	22:30	NNW
22	6.1	12.6	1:15	3.4	15:15	12.2	0.0	3.2	3.1	35.4	2:45	N
23	4.9	16.5	00:00	0.7	7:00	13.4	0.0	16.0	2.7	27.4	2:45	SE
24	5.6	16.8	0:15	3.1	00:00	11.8	0.0	15.0	3.2	40.2	1:45	N
25	6.3	15.6	16:30	0.9	7:00	11.5	0.0	1.2	4.2	41.8	19:00	SE
26	6.4	13.2	15:15	3.4	5:00	7.2	0.0	0.2	3.7	24.1	11:15	NNE
27	7.8	13.5	15:15	5.4	23:30	3.9	0.0	0.0	4.8	20.9	15:30	NNW
28	4.7	8.1	11:15	1.2	6:45	9.0	0.0	4.2	4.3	29.0	11:45	NNW
29												
30	5.7	10.9	15:45	2.8	5:30	12.6	0.0	0.2	3.1	25.7	15:00	NW
31	8.0	16.2	14:15	3.7	0:15	9.0	0.0	0.0	3.5	25.7	12:15	NW
	6.2	16.8	24	0.7	23	213.7	0.0	87.8	3.9	410.4	21	NW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 16.00 ON 23/03/19
Days of Rain: 17 (> .2 mm) 13 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for APR. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	7.6	15.0	13:30	4.6	7:15	10.7	0.0	3.8	3.7	25.7	16:45	N
2	5.8	14.0	13:45	3.0	5:45	12.0	0.0	6.2	2.3	24.1	14:15	N
3	7.4	17.2	11:45	2.6	6:30	10.9	0.0	0.4	7.1	41.8	13:15	SE
4	5.9	15.5	13:45	0.1	00:00	12.2	0.0	0.0	9.5	49.9	15:15	SE
5	6.2	16.2	14:15	-2.0	5:00	12.1	0.0	0.0	3.7	24.1	11:30	SE
6	6.4	15.6	12:30	0.7	5:30	11.9	0.0	0.2	3.4	33.8	15:30	SE
7	6.1	13.2	12:45	1.7	4:45	12.2	0.0	0.0	3.2	24.1	10:30	N
8	6.3	11.6	12:00	2.7	4:45	11.9	0.0	0.0	3.2	19.3	15:15	NNW
9	6.4	17.3	12:30	0.7	6:00	11.9	0.0	0.2	4.5	53.1	15:30	SE
10	5.7	14.6	11:30	1.2	5:15	11.8	0.0	6.4	3.5	30.6	11:45	SE
11	6.5	15.0	13:30	0.6	6:30	11.8	0.0	0.2	3.5	25.7	18:00	SE
12	6.4	14.6	12:45	1.3	5:00	11.9	0.0	2.0	3.4	33.8	16:00	SE
13	5.4	15.8	14:15	0.2	6:45	12.9	0.0	3.8	3.2	27.4	14:30	SE
14	5.3	14.6	13:15	1.4	5:45	12.9	0.0	7.4	2.7	27.4	15:30	N
15	5.6	13.3	12:00	1.6	6:15	12.6	0.0	1.6	2.9	37.0	16:00	SE
16	5.8	12.9	12:45	2.3	5:15	12.5	0.0	0.6	2.6	17.7	8:30	NNW
17	4.6	7.5	6:45	3.6	4:15	7.6	0.0	0.6	1.3	32.2	6:45	NW
18	6.4	12.4	16:00	2.2	5:15	10.2	0.0	0.0	2.9	20.9	11:15	NNW
19	6.3	14.1	15:15	3.7	6:00	12.0	0.0	4.4	2.9	38.6	17:15	N
20	5.7	11.8	12:30	2.8	00:00	12.6	0.0	1.2	3.5	37.0	20:15	N
21	6.6	14.6	12:15	1.6	3:15	11.7	0.0	0.0	3.4	40.2	15:45	SE
22	5.4	14.8	12:15	2.2	00:00	12.9	0.0	4.0	3.7	27.4	12:45	SE
23	5.9	12.8	11:15	0.7	7:00	12.4	0.0	0.2	4.0	43.5	16:15	N
24	5.3	8.0	11:30	4.2	6:00	13.0	0.0	1.0	4.0	22.5	13:15	NW
25	5.2	9.4	13:00	2.2	23:45	12.6	0.0	0.6	3.2	22.5	9:15	N
26	6.9	16.4	14:45	2.2	19:15	9.5	0.0	3.8	3.4	33.8	18:00	SE
27	6.6	15.8	14:30	1.1	4:30	11.7	0.0	7.2	4.5	51.5	17:45	SE
28	6.8	13.9	12:45	3.4	6:30	11.4	0.0	0.0	3.2	22.5	10:00	NNW
29	5.8	12.0	13:15	2.9	6:45	12.1	0.0	1.6	3.5	33.8	16:45	SE
30	5.5	14.1	11:30	0.9	5:00	11.0	0.0	1.2	2.3	20.9	12:00	N
	6.1	17.3	9	-2.0	5	353.1	0.0	58.6	3.6	53.1	9	SE

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 7.39 ON 14/04/19
Days of Rain: 23 (> .2 mm) 10 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAY. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.9	12.8	11:45	-0.2	6:15	13.4	0.0	2.2	2.7	29.0	16:00	N
2	7.4	15.8	13:15	0.4	3:45	9.3	0.0	0.2	3.2	24.1	14:30	SE
3	7.0	16.2	14:30	2.1	6:15	11.3	0.0	0.0	4.5	32.2	18:15	SE
4	6.2	11.6	13:15	1.4	5:30	10.6	0.0	0.8	3.4	25.7	15:00	SE
5	5.1	8.4	14:30	1.9	2:30	13.2	0.0	0.6	3.9	20.9	12:00	N
6	5.2	9.6	10:15	1.8	23:15	13.1	0.0	1.0	3.1	30.6	14:00	N
7	5.1	10.8	13:15	-0.2	7:00	13.2	0.0	0.2	3.1	24.1	11:45	NNW
8	4.3	11.1	11:15	0.6	6:30	11.8	0.0	1.0	1.9	17.7	9:30	SE
9	5.7	14.7	13:45	1.8	19:30	12.6	0.0	10.0	2.6	27.4	14:30	NNW
10	9.2	19.3	12:30	1.0	6:15	8.9	0.0	1.4	3.5	30.6	13:15	N
11	6.8	15.4	0:45	2.0	17:00	11.4	0.0	0.0	4.5	30.6	23:15	SE
12	5.1	11.7	0:15	2.2	15:30	9.1	0.0	1.0	2.7	24.1	1:15	NW
13												
14												
15	3.2	4.1	21:45	2.3	23:30	2.5	0.0	0.0	3.4	16.1	22:00	SE
16	6.5	15.6	14:00	0.3	6:30	11.8	0.0	0.0	5.0	35.4	15:00	SE
17	6.1	14.5	14:45	-0.1	6:30	12.2	0.0	0.0	3.7	27.4	17:15	SE
18	6.2	14.7	14:00	-0.5	6:30	12.1	0.0	0.0	4.0	22.5	12:00	SE
19	6.3	14.7	12:45	-0.1	6:15	12.0	0.0	0.0	5.0	30.6	23:30	SE
20	6.6	15.9	13:15	1.3	7:00	11.8	0.0	0.0	6.8	49.9	15:30	SE
21	6.0	13.8	13:00	1.2	6:30	12.3	0.0	0.0	4.8	27.4	17:30	SE
22	3.9	11.8	13:00	-0.4	6:30	14.3	0.0	1.8	3.1	41.8	13:45	SE
23	5.7	16.3	14:30	-0.8	6:00	12.6	0.0	0.4	4.3	46.7	18:30	SE
24	5.7	13.7	14:00	-1.9	6:45	12.6	0.0	0.0	2.9	22.5	13:00	NW
25	5.4	15.2	13:00	-0.1	7:15	12.9	0.0	0.2	3.2	24.1	13:15	SE
26	5.3	13.6	14:45	-0.3	5:45	13.0	0.0	0.6	3.9	29.0	15:45	SE
27	5.7	14.8	14:00	-0.2	3:30	12.6	0.0	0.0	5.3	35.4	17:00	SE
28	5.4	13.9	14:00	-0.8	6:45	12.9	0.0	0.0	4.3	29.0	14:30	SE
29	5.9	13.8	12:45	0.4	3:45	12.4	0.0	0.0	4.2	25.7	13:15	SE
30	6.3	15.2	14:15	-0.4	5:15	12.0	0.0	0.0	4.7	25.7	17:00	SE
31	6.5	14.8	13:45	0.0	6:45	11.8	0.0	0.0	5.0	33.8	12:00	SE
	5.8	19.3	10	-1.9	24	339.6	0.0	21.4	3.9	49.9	20	SE

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 14
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 10.01 ON 09/05/19
Days of Rain: 14 (> .2 mm) 2 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUN. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.4	14.7	15:15	0.2	6:00	11.9	0.0	0.0	4.7	25.7	13:15	SE
2	6.1	14.5	14:15	-0.3	7:00	12.2	0.0	0.0	4.8	25.7	12:45	SE
3	5.3	12.8	15:00	-0.3	5:15	13.0	0.0	0.0	4.5	25.7	11:00	NW
4	5.3	13.5	16:00	-0.6	6:30	13.0	0.0	0.0	3.7	27.4	16:00	NW
5	4.9	11.9	14:45	-0.3	00:00	13.4	0.0	0.0	4.0	27.4	12:15	NNW
6	4.0	12.8	14:15	-3.1	6:45	14.3	0.0	0.0	5.0	24.1	15:45	SE
7	4.3	12.8	15:45	-2.5	7:15	14.0	0.0	0.0	5.3	29.0	13:00	SE
8	5.4	16.0	15:30	-1.8	7:00	12.9	0.0	0.0	4.8	29.0	12:30	SE
9	5.4	13.6	13:30	-1.3	6:30	12.9	0.0	0.0	3.9	20.9	12:30	SE
10	6.2	14.5	13:30	0.7	5:30	12.1	0.0	0.0	5.0	20.9	12:30	SE
11	5.3	13.2	11:45	0.4	6:30	12.9	0.0	0.4	4.5	40.2	16:00	SE
12	5.8	13.8	14:45	0.6	6:45	12.5	0.0	0.0	4.3	30.6	11:45	SE
13	5.7	14.0	15:15	-0.6	6:00	12.6	0.0	0.0	5.1	37.0	12:15	SE
14	5.8	13.6	13:00	-0.8	6:45	12.4	0.0	0.0	4.3	33.8	13:45	SE
15	4.2	13.7	12:00	-0.7	6:30	14.1	0.0	0.8	3.7	33.8	13:30	SE
16	3.2	9.4	12:30	-2.1	6:30	15.1	0.0	0.2	3.1	24.1	16:00	SSE
17	5.1	13.1	14:45	0.4	5:45	13.2	0.0	0.0	2.7	22.5	12:15	N
18	5.7	13.8	14:45	-0.7	6:45	12.6	0.0	0.0	5.5	27.4	12:15	SE
19	5.2	12.9	13:00	0.0	6:15	13.1	0.0	0.0	5.0	32.2	13:00	SE
20	2.6	8.3	10:45	-2.6	5:15	15.7	0.0	0.0	3.4	29.0	11:45	NNW
21	3.2	11.3	14:45	-3.0	3:45	15.1	0.0	0.2	3.5	27.4	12:30	WNW
22	3.8	12.5	15:00	-2.2	7:15	14.5	0.0	0.0	4.7	37.0	13:45	SE
23	3.6	12.3	15:45	-2.4	5:45	14.7	0.0	0.0	5.6	27.4	11:15	SE
24	4.9	17.8	14:45	-3.8	4:30	13.4	0.0	0.0	4.3	38.6	14:45	SE
25	5.8	16.4	14:45	-0.3	00:00	12.5	0.0	0.0	6.4	46.7	7:15	SE
26	4.3	13.3	13:45	-3.1	7:00	14.0	0.0	0.0	4.5	24.1	11:45	SE
27	4.9	14.4	14:15	-1.8	5:00	13.4	0.0	0.0	3.7	24.1	11:15	SE
28	5.4	11.8	11:30	1.3	6:45	12.9	0.0	4.8	3.4	25.7	11:00	N
29	5.3	11.7	12:30	0.7	6:00	13.0	0.0	0.0	2.9	25.7	15:30	SE
30	5.2	11.2	11:45	1.7	3:45	13.1	0.0	0.2	2.6	19.3	11:15	ESE
	4.9	17.8	24	-3.8	24	400.5	0.0	6.6	4.3	46.7	25	SE

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 22
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 4.80 ON 28/06/19
Days of Rain: 6 (> .2 mm) 1 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.1	13.6	15:30	-1.5	7:00	13.2	0.0	0.0	4.2	29.0	13:30	NW
2	5.8	15.4	14:30	-2.4	6:45	12.5	0.0	0.0	5.6	25.7	19:00	SE
3	7.6	17.4	15:45	0.2	6:00	10.7	0.0	0.0	7.4	54.7	10:45	SE
4	7.2	18.1	14:00	-0.7	6:30	11.2	0.0	0.0	4.3	20.9	12:15	SE
5	4.4	11.2	13:30	-0.6	5:30	13.8	0.0	0.0	6.1	33.8	10:45	NNW
6	4.2	10.8	12:15	-1.2	4:15	14.1	0.0	0.0	4.2	27.4	11:30	SE
7	4.9	13.9	14:15	-0.9	5:45	13.4	0.0	0.0	3.2	22.5	14:00	SE
8	4.9	12.9	14:45	-0.8	4:15	13.3	0.0	0.0	4.2	29.0	14:15	SE
9	5.1	14.6	12:15	-2.2	5:00	13.2	0.0	0.0	4.3	25.7	13:45	SE
10	3.7	12.2	16:00	-3.6	6:15	14.6	0.0	0.0	5.1	32.2	12:00	SE
11	4.0	13.0	14:45	-3.9	6:45	14.3	0.0	0.0	4.3	24.1	13:30	SE
12	5.4	15.0	11:30	-1.9	5:45	12.9	0.0	0.0	4.7	24.1	14:30	SE
13	5.1	13.9	15:15	-1.8	6:00	13.2	0.0	0.0	4.5	20.9	12:30	SE
14	4.7	13.2	13:45	-1.9	6:45	13.6	0.0	0.0	4.7	24.1	14:15	SE
15	4.9	14.6	12:15	-1.7	7:00	13.4	0.0	0.0	3.2	22.5	12:00	SE
16	5.0	11.5	15:45	-0.5	2:30	13.3	0.0	0.0	3.9	25.7	11:30	N
17	3.4	10.3	12:30	0.5	22:30	14.8	0.0	2.6	3.2	30.6	13:30	N
18	4.2	12.2	16:00	0.6	0:15	14.1	0.0	2.8	3.5	33.8	19:30	N
19	4.0	9.7	10:30	0.7	00:00	14.3	0.0	0.0	2.7	25.7	12:00	ESE
20	4.1	12.2	16:00	-2.1	6:45	14.2	0.0	0.8	3.9	29.0	18:45	SE
21	3.5	11.8	13:30	-1.9	6:30	14.8	0.0	0.0	3.9	32.2	17:00	SE
22	3.9	12.7	14:45	-2.1	6:30	14.3	0.0	1.2	3.7	30.6	18:00	SE
23	4.1	12.3	12:45	-0.3	7:15	14.2	0.0	0.4	2.7	30.6	13:00	SE
24	4.6	14.4	12:45	-1.1	5:45	13.7	0.0	0.0	6.6	45.1	14:15	SE
25	4.2	13.4	12:30	-2.5	4:45	14.1	0.0	0.0	8.2	53.1	15:15	SE
26	3.9	13.8	13:45	-3.9	6:00	14.4	0.0	0.0	4.3	33.8	14:15	SE
27	2.9	10.7	11:15	-2.3	5:15	15.4	0.0	0.8	4.2	48.3	15:45	SE
28	3.8	12.2	12:45	0.5	7:15	14.5	0.0	5.2	1.9	30.6	15:45	NNE
29	5.3	13.0	14:30	-0.8	6:30	13.0	0.0	0.0	2.9	24.1	16:30	SE
30	4.4	13.6	15:30	-2.3	5:45	13.9	0.0	0.0	4.2	41.8	12:45	SE
31	4.4	13.2	15:00	-2.3	4:30	13.8	0.0	0.0	4.7	24.1	12:00	SE
	4.6	18.1	4	-3.9	11	424.2	0.0	13.8	4.3	54.7	3	SE

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 26
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 5.21 ON 28/07/19
Days of Rain: 7 (> .2 mm) 3 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.2	17.2	15:00	-1.1	6:15	12.2	0.0	0.0	3.7	33.8	17:15	SE
2	5.2	14.8	14:15	-2.1	7:15	13.1	0.0	0.0	4.8	37.0	16:15	SE
3	5.1	15.2	15:00	-2.1	6:15	13.2	0.0	0.0	4.5	19.3	11:30	SE
4	4.4	12.9	15:15	-1.4	4:45	13.8	0.0	0.0	4.7	27.4	12:15	SE
5	3.7	12.9	14:45	-4.4	4:15	14.6	0.0	0.0	5.5	27.4	13:00	SE
6	3.8	13.4	15:00	-4.4	5:45	14.5	0.0	0.0	5.5	32.2	14:00	SE
7	3.8	14.0	14:00	-4.4	6:15	14.5	0.0	0.0	5.0	24.1	13:15	SE
8	3.5	13.9	14:45	-4.3	6:30	14.8	0.0	0.0	4.2	25.7	13:45	SE
9	3.9	13.1	14:30	-3.8	6:15	14.4	0.0	0.0	3.4	25.7	12:30	SE
10	4.7	12.6	15:45	0.0	4:00	13.6	0.0	0.0	3.9	30.6	13:45	NNW
11	5.0	12.9	15:00	-2.7	6:30	13.3	0.0	0.0	3.7	29.0	15:15	SE
12	6.0	13.8	15:15	-0.4	4:15	12.3	0.0	0.0	4.2	29.0	12:15	N
13	4.8	10.7	12:00	1.3	6:00	13.5	0.0	0.0	6.0	38.6	12:15	N
14	4.3	12.2	15:00	-2.7	6:15	14.0	0.0	0.0	4.5	32.2	10:30	NNW
15	4.3	13.1	13:15	-2.6	6:00	14.0	0.0	0.0	4.3	32.2	16:45	SE
16	5.7	15.2	14:45	-2.3	2:30	12.6	0.0	0.0	5.0	30.6	13:15	SE
17	6.8	16.6	15:30	-0.7	6:00	11.5	0.0	0.0	3.9	27.4	11:30	SE
18	7.3	16.5	14:15	0.9	6:45	11.0	0.0	0.0	4.0	25.7	17:15	SE
19	4.8	14.7	14:15	-1.6	6:15	13.5	0.0	0.0	4.5	56.3	16:30	SE
20	5.6	13.9	14:30	0.2	1:45	12.7	0.0	0.0	4.2	25.7	13:15	N
21	3.5	6.3	16:45	-0.3	00:00	14.8	0.0	0.0	3.9	25.7	10:00	N
22	3.4	12.2	14:15	-2.7	6:00	14.9	0.0	0.2	4.0	29.0	12:45	SE
23	3.6	10.9	14:30	-0.9	3:15	14.7	0.0	0.0	4.7	33.8	13:45	N
24	4.4	13.4	11:30	-2.6	6:30	13.9	0.0	0.0	3.2	20.9	0:45	SE
25	5.7	16.4	13:15	-2.8	6:45	12.6	0.0	0.0	6.4	46.7	16:45	SE
26	4.3	13.9	15:30	-4.4	7:00	14.0	0.0	0.0	3.9	25.7	11:45	SE
27	3.9	11.1	15:30	-1.7	4:15	14.3	0.0	0.0	4.2	33.8	12:00	N
28	5.0	12.0	14:00	0.3	00:00	13.3	0.0	0.0	5.0	35.4	12:15	N
29	4.7	12.2	13:30	-2.0	6:00	13.6	0.0	0.0	4.5	25.7	12:15	SE
30	5.5	13.5	12:30	-1.4	6:00	12.8	0.0	0.0	4.5	24.1	11:30	SE
31	5.7	14.6	13:00	-1.0	5:00	12.6	0.0	0.0	4.3	25.7	12:15	SE
	4.8	17.2	1	-4.4	7	418.6	0.0	0.2	4.4	56.3	19	SE

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 27
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 0.20 ON 22/08/19
Days of Rain: 1 (> .2 mm) 0 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for NOV. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8	2.7	3.7	17:00	2.1	23:00	5.2	0.0	0.8	1.8	19.3	17:00	E
9	5.4	15.4	13:00	1.0	4:00	12.9	0.0	2.6	3.7	32.2	16:00	SW
10	4.6	11.3	14:00	2.3	18:00	13.7	0.0	3.0	1.8	32.2	15:00	E
11	4.3	12.8	14:00	1.9	6:00	14.0	0.0	4.8	2.6	48.3	15:00	E
12	4.3	14.6	13:00	0.6	5:00	14.0	0.0	4.8	3.5	32.2	15:00	E
13	6.3	15.4	12:00	0.8	3:00	12.0	0.0	0.4	3.9	43.5	18:00	SW
14	6.9	17.8	14:00	0.3	5:00	11.4	0.0	0.4	4.3	35.4	18:00	SW
15	7.4	17.0	13:00	2.3	4:00	10.9	0.0	0.0	3.4	37.0	19:00	SW
16	6.3	16.6	12:00	-0.5	5:00	12.0	0.0	0.0	5.3	40.2	17:00	SW
17	5.9	15.4	15:00	0.2	5:00	12.4	0.0	4.2	4.7	37.0	17:00	WSW
18	4.8	11.8	14:00	0.2	23:00	13.5	0.0	5.2	4.5	40.2	16:00	E
19	4.7	12.2	15:00	0.1	1:00	13.6	0.0	7.8	3.5	24.1	11:00	E
20	4.8	7.7	17:00	2.6	7:00	13.5	0.0	0.6	1.9	29.0	13:00	E
21	5.3	13.7	12:00	2.1	4:00	13.0	0.0	2.8	3.1	30.6	19:00	SW
22	4.9	12.6	15:00	1.1	5:00	13.3	0.0	5.4	2.3	35.4	16:00	SW
23	5.4	12.9	15:00	1.1	7:00	12.9	0.0	5.8	3.5	43.5	16:00	E
24	5.5	10.9	12:00	2.4	6:00	12.8	0.0	0.8	2.9	30.6	17:00	E
25	4.5	12.8	13:00	1.8	16:00	13.8	0.0	15.6	3.5	32.2	17:00	WSW
26	5.5	13.8	13:00	0.3	6:00	12.8	0.0	21.6	3.7	51.5	16:00	WSW
27	5.2	15.3	14:00	1.2	5:00	13.1	0.0	18.6	3.7	46.7	16:00	WSW
28	7.6	16.4	14:00	1.2	6:00	10.7	0.0	0.0	6.9	56.3	15:00	WSW
29	8.3	19.0	14:00	1.9	5:00	10.0	0.0	0.4	5.6	35.4	9:00	WSW
30	7.1	16.3	13:00	1.6	5:00	11.2	0.0	5.2	3.5	32.2	15:00	E
	5.6	19.0	29	-0.5	16	282.7	0.0	110.8	3.6	56.3	28	SW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 21.59 ON 26/11/19
Days of Rain: 20 (> .2 mm) 14 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for DEC. 2019

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	7.2	14.7	16:00	2.6	1:00	11.2	0.0	4.8	2.3	20.9	19:00	SW
2	6.2	15.1	14:00	3.3	17:00	12.1	0.0	14.4	4.0	41.8	15:00	E
3	5.3	11.6	11:00	3.2	6:00	13.0	0.0	1.6	3.4	32.2	20:00	E
4	5.2	15.1	14:00	1.2	7:00	13.2	0.0	11.2	2.1	24.1	15:00	ESE
5	4.7	12.1	14:00	2.2	19:00	13.6	0.0	7.2	2.7	38.6	15:00	E
6	4.7	11.4	13:00	2.6	4:00	13.6	0.0	3.0	4.8	32.2	15:00	WSW
7	5.5	12.9	13:00	2.4	4:00	12.8	0.0	1.0	3.1	30.6	16:00	WSW
8	5.6	12.2	13:00	0.9	6:00	12.7	0.0	2.0	3.2	41.8	13:00	SW
9	5.6	16.2	12:00	2.2	6:00	12.7	0.0	2.2	2.9	30.6	13:00	SW
10	6.3	16.3	14:00	1.4	3:00	11.9	0.0	1.8	4.0	43.5	15:00	WSW
11	7.5	15.2	12:00	2.7	6:00	10.8	0.0	0.0	4.0	33.8	18:00	WSW
12	7.0	15.2	14:00	1.6	5:00	11.3	0.0	5.2	3.7	29.0	21:00	E
13	4.9	12.4	13:00	1.7	5:00	13.4	0.0	11.6	3.1	32.2	13:00	SW
14	4.3	9.7	15:00	2.1	6:00	13.9	0.0	9.0	2.4	38.6	14:00	E
15	5.1	11.2	13:00	1.8	3:00	13.2	0.0	5.8	2.7	30.6	15:00	E
16	5.0	14.9	12:00	1.2	00:00	13.3	0.0	14.0	2.3	32.2	18:00	E
17	5.2	13.6	16:00	1.0	1:00	13.1	0.0	13.2	2.3	37.0	17:00	E
18	5.2	15.3	14:00	2.4	00:00	13.1	0.0	5.6	1.6	35.4	16:00	E
19	4.9	8.4	16:00	2.4	1:00	13.3	0.0	0.4	2.9	24.1	19:00	E
20	5.3	11.6	12:00	3.0	20:00	13.0	0.0	7.0	2.9	25.7	17:00	E
21	5.3	12.7	14:00	1.9	7:00	13.0	0.0	5.4	2.1	30.6	16:00	E
22	5.7	10.5	12:00	2.6	7:00	12.6	0.0	3.0	3.2	25.7	22:00	E
23	6.2	13.7	15:00	2.9	6:00	12.1	0.0	4.0	3.5	35.4	18:00	E
24	4.3	10.3	13:00	2.7	18:00	14.0	0.0	15.0	3.5	27.4	17:00	SSE
25	5.5	11.6	16:00	2.7	5:00	12.8	0.0	5.0	2.4	24.1	18:00	SSE
26	5.4	11.8	15:00	1.7	4:00	12.9	0.0	9.0	3.4	29.0	3:00	E
27	6.9	16.9	12:00	1.7	6:00	11.4	0.0	0.4	3.2	53.1	15:00	WSW
28	6.8	18.5	12:00	1.3	5:00	11.5	0.0	6.4	1.6	24.1	16:00	SW
29	6.6	14.3	14:00	1.8	6:00	11.7	0.0	3.6	3.9	48.3	14:00	SW
30	7.8	18.9	15:00	0.7	6:00	10.5	0.0	0.0	4.0	54.7	16:00	WSW
31	5.7	17.4	14:00	0.4	7:00	12.6	0.0	3.2	2.6	27.4	15:00	WSW
	5.7	18.9	30	0.4	31	390.4	0.0	176.0	3.0	54.7	30	E

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 15.01 ON 24/12/19
Days of Rain: 29 (> .2 mm) 24 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JAN. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	7.1	17.1	12:00	1.2	5:00	11.3	0.0	1.2	3.9	51.5	16:00	WSW
2	5.3	12.1	12:00	2.4	3:00	13.0	0.0	4.4	2.1	29.0	00:00	E
3	6.4	15.7	14:00	2.5	7:00	11.8	0.0	5.2	3.1	40.2	17:00	E
4	6.8	16.1	12:00	1.8	6:00	11.5	0.0	1.4	4.8	41.8	17:00	SW
5	6.7	12.8	13:00	3.4	00:00	11.6	0.0	0.0	11.1	51.5	17:00	WSW
6	7.7	19.1	14:00	0.9	7:00	10.6	0.0	0.0	3.1	35.4	14:00	SW
7	6.8	14.6	15:00	0.6	6:00	11.5	0.0	0.0	3.4	22.5	21:00	SW
8	6.9	17.0	14:00	0.0	7:00	11.4	0.0	0.2	4.3	41.8	16:00	E
9	6.3	14.3	13:00	0.9	5:00	12.0	0.0	2.2	3.1	29.0	16:00	E
10	5.9	13.5	13:00	2.4	6:00	12.4	0.0	1.4	2.4	32.2	13:00	E
11	4.9	13.1	14:00	0.4	22:00	13.4	0.0	7.2	2.3	29.0	18:00	SW
12	5.5	13.9	13:00	0.6	5:00	12.8	0.0	9.8	2.4	43.5	17:00	SW
13	5.8	10.8	16:00	3.0	7:00	12.5	0.0	2.8	0.6	33.8	19:00	E
14	5.3	10.3	16:00	0.7	00:00	13.0	0.0	6.6	0.8	32.2	16:00	E
15	3.6	7.4	14:00	0.6	1:00	14.7	0.0	9.6	1.1	24.1	18:00	SSE
16	5.1	12.1	13:00	1.7	2:00	13.2	0.0	7.6	1.9	29.0	14:00	E
17	4.6	9.8	13:00	2.3	7:00	13.7	0.0	4.8	4.7	32.2	9:00	E
18	3.9	7.2	13:00	1.7	4:00	14.4	0.0	1.4	3.2	29.0	10:00	E
19	5.4	10.3	16:00	2.7	6:00	12.9	0.0	2.2	3.1	30.6	13:00	E
20	5.5	16.2	14:00	2.1	8:00	12.8	0.0	15.2	3.1	29.0	16:00	SW
21	5.4	9.1	11:00	3.8	1:00	12.9	0.0	6.2	4.2	37.0	10:00	WSW
22	4.3	10.6	14:00	2.6	6:00	14.0	0.0	8.4	1.3	25.7	17:00	E
23	5.7	14.1	14:00	2.6	3:00	12.7	0.0	12.2	3.4	38.6	17:00	E
24	5.7	11.3	15:00	3.3	6:00	12.6	0.0	6.0	1.6	25.7	14:00	E
25	6.1	10.4	16:00	2.5	11:00	12.2	0.0	3.6	1.4	27.4	16:00	E
26	6.3	13.4	14:00	2.8	7:00	12.0	0.0	1.8	2.6	24.1	16:00	SW
27	6.9	16.4	16:00	1.3	7:00	11.4	0.0	6.4	4.8	33.8	18:00	SW
28	6.7	17.8	14:00	2.7	7:00	11.6	0.0	2.2	4.3	43.5	16:00	SW
29	6.2	14.1	14:00	2.9	3:00	12.1	0.0	1.0	1.6	35.4	16:00	E
30	5.2	12.8	14:00	2.3	00:00	13.1	0.0	8.4	1.9	35.4	17:00	E
31	5.7	11.7	15:00	2.1	1:00	12.6	0.0	4.0	0.5	27.4	19:00	E
	5.8	19.1	6	0.0	8	387.5	0.0	143.4	3.0	51.5	1	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 15.19 ON 20/01/20
Days of Rain: 28 (> .2 mm) 21 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for FEB. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.6	11.3	14:00	2.3	1:00	12.7	0.0	13.2	1.3	22.5	18:00	E
2	5.6	15.4	12:00	0.8	2:00	12.7	0.0	14.8	1.6	25.7	12:00	SW
3	5.5	13.8	16:00	2.4	4:00	12.8	0.0	10.6	0.6	33.8	18:00	E
4	6.2	12.9	12:00	3.5	6:00	12.1	0.0	6.2	1.1	25.7	19:00	E
5	7.8	20.1	15:00	2.8	4:00	10.5	0.1	0.4	4.7	40.2	20:00	SW
6	6.0	13.7	14:00	3.8	7:00	12.3	0.0	3.4	0.8	24.1	17:00	E
7	6.0	14.4	15:00	3.3	7:00	12.3	0.0	14.0	0.3	29.0	18:00	E
8	7.3	16.3	12:00	3.4	2:00	11.0	0.0	0.8	4.3	48.3	15:00	SW
9	5.9	10.6	15:00	2.3	6:00	12.4	0.0	3.0	1.8	25.7	17:00	E
10	5.8	10.3	13:00	3.6	3:00	12.5	0.0	4.6	0.3	24.1	14:00	E
11	5.1	9.9	14:00	2.5	5:00	13.2	0.0	7.6	1.3	43.5	19:00	SW
12	5.1	9.6	15:00	3.2	17:00	13.3	0.0	8.8	0.0	32.2	16:00	E
13	5.3	12.2	15:00	2.2	5:00	13.0	0.0	3.6	1.6	46.7	17:00	E
14	5.4	15.1	13:00	3.0	6:00	12.8	0.0	5.8	0.8	27.4	14:00	E
15	6.2	13.9	15:00	2.2	4:00	12.1	0.0	2.0	1.6	27.4	13:00	E
16	6.0	12.8	12:00	1.6	8:00	12.3	0.0	9.4	0.5	32.2	17:00	E
17	5.8	10.6	16:00	4.2	1:00	12.4	0.0	2.6	0.3	27.4	12:00	E
18	6.6	15.2	15:00	1.1	00:00	11.7	0.0	9.0	1.3	32.2	21:00	E
19	5.4	12.3	11:00	1.1	1:00	12.8	0.0	10.4	4.7	40.2	19:00	WSW
20	6.2	15.6	11:00	2.3	6:00	12.1	0.0	3.4	3.9	38.6	17:00	SW
21	6.2	10.9	17:00	3.1	3:00	12.1	0.0	0.2	6.0	37.0	18:00	SW
22	4.9	8.3	15:00	3.5	11:00	13.4	0.0	9.2	1.3	19.3	4:00	E
23	6.5	10.9	17:00	3.4	6:00	11.8	0.0	0.2	0.8	32.2	18:00	E
24	7.6	17.5	13:00	2.1	7:00	10.7	0.0	4.0	2.7	32.2	16:00	WSW
25	7.4	15.8	15:00	3.3	7:00	10.9	0.0	2.6	2.9	45.1	17:00	E
26	6.3	12.1	16:00	3.3	6:00	12.0	0.0	2.2	2.9	32.2	17:00	WSW
27	5.3	12.9	15:00	2.4	6:00	13.0	0.0	9.4	2.1	43.5	15:00	SSE
28	5.4	11.6	16:00	2.3	4:00	12.9	0.0	6.4	0.5	19.3	17:00	ESE
29	5.5	9.9	15:00	3.3	00:00	12.8	0.0	4.4	1.8	38.6	19:00	SW
	6.0	20.1	5	0.8	2	356.6	0.1	172.1	1.9	48.3	8	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 14.81 ON 02/02/20
Days of Rain: 29 (> .2 mm) 25 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAR. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.9	14.1	15:00	2.9	00:00	12.4	0.0	6.6	1.8	38.6	18:00	E
2	5.6	14.4	15:00	1.4	1:00	12.8	0.0	6.4	2.6	29.0	17:00	SW
3	7.4	15.3	16:00	1.6	5:00	10.9	0.0	4.6	2.3	25.7	20:00	E
4	7.6	15.9	13:00	2.5	7:00	10.7	0.0	0.4	2.4	25.7	17:00	E
5	7.4	15.3	16:00	3.9	00:00	10.9	0.0	2.0	4.0	59.5	20:00	E
6	6.2	11.6	14:00	2.8	23:00	12.1	0.0	2.4	2.4	27.4	15:00	E
7	5.4	12.6	12:00	2.3	4:00	12.8	0.0	1.0	2.4	32.2	16:00	E
8	6.4	15.1	14:00	1.9	21:00	11.9	0.0	5.0	1.9	25.7	17:00	E
9	4.9	11.1	12:00	0.9	5:00	13.4	0.0	3.2	2.4	32.2	15:00	E
10	5.0	15.0	11:00	1.0	5:00	13.3	0.0	0.0	1.8	37.0	14:00	SW
11	4.8	13.6	11:00	-0.2	6:00	13.5	0.0	0.8	3.2	37.0	14:00	WSW
12	4.9	12.1	12:00	0.8	2:00	13.4	0.0	1.8	1.4	29.0	15:00	E
13	6.3	15.3	14:00	2.8	00:00	12.0	0.0	12.4	3.2	37.0	18:00	E
14	5.4	13.2	13:00	1.4	6:00	12.9	0.0	3.4	2.3	41.8	16:00	ESE
15	5.8	12.6	11:00	1.1	5:00	12.5	0.0	1.6	0.5	16.1	11:00	E
16	5.7	13.7	14:00	3.1	23:00	12.6	0.0	1.4	0.6	48.3	15:00	E
17	4.7	8.3	14:00	2.1	4:00	13.6	0.0	0.8	0.2	17.7	9:00	E
18	4.7	9.3	14:00	2.1	4:00	13.6	0.0	7.0	0.2	24.1	12:00	E
19	5.2	13.3	12:00	3.0	5:00	13.1	0.0	4.4	1.3	37.0	15:00	E
20	4.4	11.8	13:00	2.8	17:00	13.8	0.0	10.4	2.9	32.2	23:00	SW
21	5.3	10.7	13:00	2.8	6:00	12.9	0.0	2.2	4.2	30.6	18:00	SW
22	4.7	10.3	14:00	2.4	00:00	13.6	0.0	7.4	1.6	33.8	14:00	E
23	5.0	10.3	13:00	2.3	00:00	13.3	0.0	3.4	2.7	32.2	15:00	E
24	6.8	15.3	14:00	0.7	5:00	11.5	0.0	1.0	3.1	25.7	12:00	SW
25	5.9	11.2	14:00	2.8	5:00	12.4	0.0	5.0	1.9	27.4	18:00	E
26	6.2	11.5	13:00	3.3	6:00	12.1	0.0	1.0	1.3	25.7	13:00	E
27	6.4	15.3	13:00	3.2	5:00	11.9	0.0	2.8	1.8	51.5	14:00	SW
28	4.9	9.2	13:00	2.7	00:00	13.4	0.0	5.6	0.2	17.7	14:00	E
29	5.4	11.3	14:00	2.6	6:00	12.9	0.0	4.4	1.0	33.8	16:00	E
30	3.6	8.6	14:00	0.0	4:00	14.7	0.0	15.6	0.0	11.3	19:00	ENE
31	4.0	5.8	11:00	2.8	8:00	14.3	0.0	5.2	0.6	24.1	14:00	ENE
	5.6	15.9	4	-0.2	11	395.3	0.0	129.1	1.9	59.5	5	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 2
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 15.60 ON 30/03/20
Days of Rain: 30 (> .2 mm) 21 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for APR. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.4	8.9	12:00	1.4	00:00	13.9	0.0	5.4	3.2	35.4	12:00	ENE
2	4.3	8.7	15:00	1.3	1:00	14.0	0.0	2.8	1.1	27.4	9:00	E
3	5.3	10.2	16:00	2.4	5:00	13.0	0.0	0.4	1.3	20.9	12:00	ENE
4	5.4	11.4	13:00	2.4	6:00	12.9	0.0	1.2	2.6	25.7	14:00	E
5	5.3	15.0	13:00	2.3	5:00	13.0	0.0	10.2	2.3	41.8	13:00	E
6	6.7	12.7	12:00	3.3	3:00	11.6	0.0	0.0	2.4	25.7	14:00	E
7	7.2	13.1	12:00	3.2	6:00	11.2	0.0	4.0	2.9	27.4	18:00	ENE
8	5.8	12.9	12:00	3.2	4:00	12.5	0.0	4.0	2.3	37.0	14:00	E
9	6.2	14.9	14:00	2.3	6:00	12.1	0.0	5.2	2.4	37.0	16:00	E
10	7.2	17.6	13:00	1.5	00:00	11.1	0.0	0.2	2.6	43.5	18:00	E
11	6.1	13.8	13:00	0.2	00:00	12.3	0.0	0.0	8.9	56.3	14:00	SW
12	6.7	16.3	14:00	-0.6	6:00	11.6	0.0	0.0	1.6	27.4	16:00	E
13	6.9	17.4	12:00	0.4	5:00	11.4	0.0	0.0	2.6	40.2	13:00	SW
14	5.8	16.3	13:00	-0.9	6:00	12.5	0.0	0.0	5.1	46.7	15:00	WSW
15	5.4	18.3	13:00	-1.5	4:00	12.8	0.0	0.0	4.0	41.8	13:00	SW
16	5.3	15.4	13:00	-1.9	5:00	13.0	0.0	0.0	2.4	32.2	16:00	E
17	3.8	13.2	14:00	0.1	21:00	14.5	0.0	8.8	1.6	22.5	13:00	E
18	3.8	9.4	14:00	0.7	1:00	14.5	0.0	11.8	0.5	20.9	16:00	E
19	4.6	11.4	13:00	0.9	00:00	13.7	0.0	0.0	1.6	25.7	11:00	E
20	4.6	11.2	15:00	-0.8	3:00	13.7	0.0	0.0	1.6	27.4	12:00	E
21	5.3	12.1	15:00	-0.7	5:00	13.0	0.0	0.2	1.8	25.7	12:00	E
22	6.3	15.7	14:00	-0.2	6:00	12.0	0.0	0.0	2.1	32.2	18:00	E
23	5.8	12.9	15:00	1.3	3:00	12.5	0.0	0.0	1.9	33.8	12:00	E
24	6.0	13.3	14:00	1.2	4:00	12.3	0.0	3.4	1.9	30.6	18:00	E
25	6.3	12.6	12:00	3.2	5:00	12.0	0.0	2.8	1.8	38.6	17:00	E
26	6.6	13.2	13:00	1.6	6:00	11.7	0.0	4.0	2.4	24.1	12:00	E
27	6.1	13.3	15:00	3.1	5:00	12.2	0.0	0.6	2.6	22.5	11:00	E
28	6.3	12.8	15:00	2.6	00:00	12.0	0.0	0.0	1.6	25.7	14:00	E
29	5.2	11.0	11:00	1.3	3:00	13.1	0.0	0.8	1.8	37.0	15:00	E
30	5.8	13.2	14:00	2.2	5:00	12.5	0.0	0.2	1.3	22.5	14:00	ENE
	5.7	18.3	15	-1.9	16	378.6	0.0	66.0	2.4	56.3	11	E

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 7
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 11.81 ON 18/04/20
Days of Rain: 18 (> .2 mm) 11 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAY. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.3	13.1	15:00	3.4	00:00	12.0	0.0	0.0	1.9	19.3	10:00	E
2	5.6	11.0	14:00	3.1	5:00	12.8	0.0	4.4	2.3	20.9	9:00	E
3	3.7	9.8	11:00	0.9	19:00	14.6	0.0	7.8	1.1	40.2	12:00	ESE
4	3.6	9.2	12:00	1.3	21:00	14.7	0.0	2.6	0.8	24.1	16:00	E
5	5.2	14.0	10:00	1.9	00:00	13.1	0.0	4.2	1.8	48.3	14:00	WSW
6	4.7	10.8	11:00	1.1	6:00	13.6	0.0	1.2	1.4	29.0	16:00	E
7	4.9	11.9	10:00	2.8	5:00	13.4	0.0	0.4	1.1	33.8	12:00	E
8	5.9	14.7	13:00	2.3	6:00	12.4	0.0	5.2	1.6	27.4	18:00	WSW
9	6.3	14.7	13:00	3.2	5:00	12.0	0.0	8.4	1.4	41.8	15:00	ESE
10	6.4	15.7	12:00	1.1	6:00	11.8	0.0	1.0	1.1	24.1	23:00	E
11	5.9	14.5	12:00	-0.3	6:00	12.4	0.0	0.0	1.8	27.4	13:00	WSW
12	5.4	13.6	13:00	0.3	00:00	12.9	0.0	0.0	5.3	48.3	14:00	WSW
13	5.4	15.1	13:00	-0.7	5:00	12.9	0.0	0.0	3.7	45.1	14:00	WSW
14	5.3	14.4	13:00	-1.5	4:00	13.0	0.0	0.0	3.1	37.0	16:00	WSW
15	5.2	13.1	13:00	-0.9	5:00	13.1	0.0	0.0	2.3	17.7	6:00	E
16	4.5	10.6	13:00	1.2	6:00	13.8	0.0	2.4	2.3	27.4	15:00	E
17	4.6	12.3	13:00	0.1	6:00	13.7	0.0	0.4	2.1	20.9	17:00	WSW
18	5.1	15.6	11:00	0.3	3:00	13.2	0.0	0.0	2.4	29.0	22:00	WSW
19	5.6	15.4	12:00	-0.6	3:00	12.7	0.0	0.0	2.1	20.9	14:00	SW
20	4.6	13.0	13:00	-0.5	4:00	13.7	0.0	0.0	2.1	30.6	11:00	E
21	5.6	15.9	13:00	-0.4	6:00	12.7	0.0	1.2	2.6	30.6	16:00	WSW
22	3.9	10.2	12:00	-0.6	6:00	14.3	0.0	3.6	2.3	22.5	16:00	E
23	5.7	13.1	15:00	1.5	6:00	12.6	0.0	2.0	2.1	32.2	16:00	WSW
24	5.6	13.1	12:00	-0.1	5:00	12.7	0.0	0.0	1.8	24.1	14:00	E
25	5.6	12.4	14:00	-0.2	5:00	12.7	0.0	0.0	4.0	30.6	15:00	E
26	3.5	10.6	14:00	-1.8	00:00	14.8	0.0	0.0	3.2	33.8	10:00	E
27	4.0	12.8	13:00	-3.1	5:00	14.3	0.0	0.0	2.3	20.9	12:00	WSW
28	5.1	14.2	13:00	-1.9	6:00	13.2	0.0	0.0	2.3	25.7	16:00	WSW
29	4.8	12.4	13:00	-1.4	5:00	13.5	0.0	0.0	2.6	27.4	13:00	E
30	4.8	13.7	12:00	-2.4	6:00	13.5	0.0	0.0	2.4	25.7	14:00	WSW
31	4.4	14.6	13:00	-1.9	6:00	13.9	0.0	0.0	2.4	24.1	15:00	WSW
	5.1	15.9	21	-3.1	27	409.7	0.0	44.8	2.2	48.3	5	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 16
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 8.41 ON 09/05/20
Days of Rain: 14 (> .2 mm) 9 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUN. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.8	14.7	12:00	-2.3	6:00	13.5	0.0	0.0	3.4	41.8	13:00	WSW
2	5.7	15.2	14:00	-1.1	4:00	12.7	0.0	0.0	3.9	32.2	18:00	NE
3	5.4	14.2	12:00	-0.3	00:00	12.8	0.0	0.0	3.4	27.4	18:00	WSW
4	5.4	12.8	13:00	-1.8	4:00	12.9	0.0	0.0	2.9	30.6	11:00	E
5	4.3	8.2	11:00	2.2	7:00	14.0	0.0	1.6	3.5	29.0	13:00	ENE
6	3.8	7.6	13:00	0.9	6:00	14.5	0.0	0.4	1.9	22.5	13:00	E
7	5.3	11.2	13:00	1.3	00:00	13.0	0.0	0.0	2.7	24.1	13:00	E
8	5.7	13.7	14:00	-0.5	5:00	12.6	0.0	0.0	2.9	25.7	13:00	E
9	5.6	13.1	12:00	-0.5	6:00	12.7	0.0	0.0	2.7	25.7	13:00	E
10	6.1	13.8	12:00	-0.1	6:00	12.3	0.0	0.0	3.1	22.5	17:00	WSW
11	6.6	14.4	12:00	0.3	6:00	11.7	0.0	0.0	2.3	22.5	11:00	WSW
12	6.0	13.9	13:00	-0.5	6:00	12.3	0.0	0.0	2.3	22.5	12:00	WSW
13	5.7	12.6	15:00	-0.4	6:00	12.6	0.0	0.0	2.9	27.4	13:00	E
14	4.2	11.1	15:00	-0.7	6:00	14.2	0.0	0.0	2.3	27.4	11:00	E
15	3.9	8.6	11:00	-0.2	5:00	14.3	0.0	0.0	2.6	20.9	13:00	E
16	5.6	14.2	13:00	-1.5	6:00	12.8	0.0	0.0	2.6	24.1	12:00	WSW
17	6.9	19.4	14:00	-0.4	6:00	11.4	0.0	0.0	1.4	24.1	15:00	WSW
18	6.3	15.1	11:00	-0.1	6:00	12.0	0.0	0.0	2.7	25.7	13:00	SW
19	4.9	13.0	15:00	-0.4	3:00	13.4	0.0	0.0	3.1	25.7	10:00	SW
20	5.4	13.4	15:00	-0.8	6:00	12.9	0.0	0.0	2.3	25.7	12:00	WSW
21	6.1	16.4	15:00	-0.2	5:00	12.3	0.0	0.0	2.6	20.9	11:00	WSW
22	5.5	14.9	14:00	-0.4	6:00	12.8	0.0	0.0	2.7	24.1	16:00	E
23	5.3	14.5	13:00	-1.1	7:00	13.0	0.0	0.0	6.0	38.6	12:00	WSW
24	4.5	13.6	12:00	-1.0	5:00	13.8	0.0	0.0	5.1	51.5	12:00	SW
25	5.2	15.0	13:00	-2.6	5:00	13.1	0.0	0.0	3.2	22.5	13:00	SW
26	4.8	15.2	14:00	-2.1	7:00	13.5	0.0	0.0	3.5	25.7	18:00	SW
27	5.6	17.4	13:00	-2.1	7:00	12.8	0.0	0.0	3.9	37.0	15:00	SW
28	5.2	16.7	14:00	-2.3	6:00	13.1	0.0	0.0	3.9	40.2	14:00	SW
29	4.7	16.2	15:00	-4.2	6:00	13.6	0.0	0.0	2.4	20.9	13:00	WSW
30	4.7	16.0	14:00	-3.1	5:00	13.6	0.0	0.0	2.9	24.1	12:00	SW
	5.3	19.4	17	-4.2	29	390.0	0.0	2.0	3.0	51.5	24	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 26
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 1.60 ON 05/06/20
Days of Rain: 2 (> .2 mm) 0 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4464 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.7	13.9	13:00	-2.3	6:00	13.6	0.0	0.0	3.7	27.4	11:00	WSW
2	5.4	15.6	16:00	-2.1	6:00	12.9	0.0	0.0	3.5	19.3	11:00	SW
3	5.5	15.3	14:00	-2.1	6:00	12.8	0.0	0.0	2.7	24.1	13:00	WSW
4	5.8	16.6	15:00	-0.9	6:00	12.5	0.0	0.0	2.9	20.9	13:00	WSW
5	5.4	13.7	13:00	-1.3	6:00	12.9	0.0	0.0	2.3	20.9	11:00	E
6	4.8	11.8	11:00	-0.1	6:00	13.5	0.0	1.0	2.4	24.1	17:00	SW
7	4.8	14.9	14:00	-2.7	6:00	13.5	0.0	0.0	3.4	35.4	15:00	SW
8	4.0	14.4	13:00	-3.2	6:00	14.3	0.0	0.0	2.6	24.1	16:00	WSW
9	3.6	11.8	12:00	-2.8	6:00	14.8	0.0	0.0	2.3	25.7	13:00	E
10	4.8	14.9	13:00	-1.1	00:00	13.5	0.0	0.0	2.6	32.2	13:00	SW
11	5.3	14.2	14:00	-2.4	6:00	13.0	0.0	0.0	3.2	20.9	12:00	SW
12	4.7	15.0	13:00	-0.6	6:00	13.6	0.0	0.4	2.4	27.4	16:00	SW
13	4.7	13.3	15:00	-0.7	6:00	13.6	0.0	2.0	2.4	22.5	16:00	E
14	4.3	12.6	14:00	-1.1	7:00	14.0	0.0	1.0	3.5	41.8	17:00	SW
15	5.1	16.2	15:00	-0.3	2:00	13.2	0.0	0.2	2.9	40.2	17:00	WSW
16	4.9	14.1	13:00	-1.4	6:00	13.4	0.0	0.0	2.7	24.1	16:00	E
17	4.8	13.3	13:00	-1.8	4:00	13.4	0.0	0.0	2.7	25.7	13:00	E
18	5.4	14.6	13:00	-1.3	5:00	12.9	0.0	0.0	3.9	25.7	13:00	SW
19	4.9	13.4	14:00	-1.4	6:00	13.4	0.0	0.0	3.4	24.1	15:00	SW
20	4.9	12.9	15:00	-1.3	5:00	13.4	0.0	0.0	4.0	29.0	12:00	SW
21	5.3	14.7	15:00	-2.7	7:00	13.0	0.0	0.0	3.1	25.7	12:00	SW
22	5.5	14.9	14:00	-2.4	5:00	12.8	0.0	0.0	2.9	33.8	16:00	SW
23	5.1	16.4	11:00	-1.7	6:00	13.3	0.0	0.0	2.3	27.4	14:00	WSW
24	4.8	12.9	13:00	-1.9	00:00	13.5	0.0	0.0	6.9	56.3	14:00	SW
25	4.5	13.9	13:00	-3.5	7:00	13.8	0.0	0.0	2.7	22.5	12:00	E
26	5.1	14.1	15:00	-1.4	6:00	13.2	0.0	0.0	3.1	30.6	17:00	E
27	4.8	13.9	15:00	-2.6	7:00	13.5	0.0	0.0	2.9	22.5	13:00	E
28	4.8	13.6	15:00	-2.5	6:00	13.5	0.0	0.0	4.2	25.7	11:00	SW
29	4.4	12.6	14:00	-3.1	6:00	13.8	0.0	0.0	3.7	25.7	16:00	SW
30	6.3	15.7	15:00	-1.3	7:00	12.0	0.0	0.0	3.4	29.0	17:00	WSW
31	5.6	13.9	14:00	-1.9	6:00	12.7	0.0	0.0	3.4	27.4	14:00	WSW
	5.0	16.6	4	-3.5	25	413.5	0.0	4.6	3.2	56.3	24	SW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 31
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 2.01 ON 13/07/20
Days of Rain: 5 (> .2 mm) 1 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.1	14.3	14:00	-1.9	7:00	13.2	0.0	0.0	4.5	27.4	11:00	E
2	5.1	14.1	12:00	-2.3	6:00	13.2	0.0	0.0	3.5	29.0	13:00	E
3	4.3	14.0	13:00	-2.9	6:00	14.0	0.0	0.0	3.1	37.0	12:00	E
4	4.3	15.2	14:00	-3.4	6:00	14.0	0.0	0.0	3.5	25.7	11:00	E
5	5.3	15.9	13:00	-1.6	6:00	13.0	0.0	0.0	3.9	29.0	14:00	SW
6	5.4	14.3	14:00	-1.1	5:00	12.8	0.0	0.0	3.7	25.7	14:00	SW
7	3.2	11.8	14:00	-3.7	6:00	15.1	0.0	0.0	3.9	33.8	13:00	E
8	3.4	12.4	14:00	-4.4	6:00	14.8	0.0	0.0	3.9	33.8	12:00	E
9	4.7	13.6	14:00	-3.2	5:00	13.6	0.0	0.0	2.9	29.0	13:00	E
10	5.2	13.8	12:00	0.6	6:00	13.1	0.0	0.2	2.1	22.5	12:00	E
11	4.9	12.6	12:00	-1.0	7:00	13.4	0.0	0.0	2.9	24.1	18:00	E
12	4.8	15.1	12:00	-1.4	6:00	13.4	0.0	0.0	3.4	27.4	14:00	SW
13	4.7	16.1	14:00	-3.6	6:00	13.7	0.0	0.0	4.0	43.5	12:00	SW
14	4.7	16.3	13:00	-3.3	6:00	13.6	0.0	0.0	3.9	33.8	13:00	SW
15	5.2	16.7	13:00	-3.2	6:00	13.1	0.0	0.0	3.1	29.0	11:00	WSW
16	5.4	13.5	11:00	0.3	6:00	12.9	0.0	0.8	2.9	33.8	16:00	E
17	6.8	18.1	16:00	0.9	3:00	11.5	0.0	0.0	3.2	29.0	12:00	E
18	5.9	16.9	14:00	-0.1	2:00	11.8	0.0	0.0	3.5	35.4	14:00	SW
19	5.6	18.2	15:00	-1.2	7:00	12.7	0.0	0.0	4.0	32.2	14:00	WSW
20	5.7	15.6	14:00	-1.6	7:00	12.6	0.0	0.0	3.7	24.1	14:00	WSW
21	7.2	19.8	13:00	-0.3	7:00	11.1	0.0	0.0	3.5	33.8	17:00	SW
22	5.9	13.7	16:00	1.3	6:00	12.4	0.0	0.0	3.1	20.9	10:00	E
23	6.6	15.8	15:00	-0.4	7:00	11.7	0.0	0.0	3.1	30.6	16:00	ENE
24	7.1	17.1	15:00	0.1	6:00	11.3	0.0	0.0	3.2	32.2	19:00	E
25	6.6	16.2	14:00	-0.5	7:00	11.7	0.0	0.0	3.4	35.4	16:00	E
26	6.6	16.4	14:00	-1.7	7:00	11.7	0.0	0.0	2.9	35.4	15:00	SW
27	6.2	15.4	13:00	-1.7	7:00	12.2	0.0	0.0	2.9	29.0	14:00	SW
28	6.6	16.0	13:00	-0.7	6:00	11.7	0.0	0.0	3.9	38.6	18:00	SW
29	7.0	16.2	14:00	0.8	7:00	11.3	0.0	0.0	4.8	37.0	21:00	SW
30	5.6	13.4	13:00	-0.6	6:00	12.7	0.0	0.0	4.0	29.0	16:00	E
31	5.0	10.9	14:00	1.2	9:00	13.3	0.0	0.2	3.5	25.7	15:00	E
	5.5	19.8	21	-4.4	8	396.5	0.0	1.2	3.5	43.5	13	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 24
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 0.79 ON 16/08/20
Days of Rain: 3 (> .2 mm) 0 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for SEP. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.9	11.5	14:00	0.4	2:00	13.4	0.0	0.0	2.6	30.6	11:00	E
2	5.1	11.8	13:00	-1.4	6:00	13.3	0.0	0.0	2.4	20.9	13:00	E
3	5.4	14.4	14:00	0.4	7:00	12.9	0.0	0.0	2.7	29.0	16:00	E
4	6.0	13.1	14:00	0.1	5:00	12.3	0.0	0.0	2.9	37.0	12:00	E
5	6.4	14.2	14:00	1.2	4:00	11.9	0.0	0.0	3.7	37.0	12:00	E
6	7.4	16.6	15:00	0.2	7:00	10.4	0.0	0.0	3.9	29.0	13:00	SW
7	4.3	12.4	12:30	0.9	6:30	14.0	0.0	7.6	3.5	33.8	14:30	E
8	5.4	14.5	15:30	1.8	0:30	12.8	0.0	0.0	1.9	22.5	12:30	E
9	5.4	11.4	14:30	2.1	5:00	12.8	0.0	0.0	3.2	32.2	15:30	E
10	4.7	13.2	14:00	-1.7	5:30	13.6	0.0	0.2	3.4	35.4	13:30	E
11	4.8	14.6	14:30	-0.9	5:30	13.5	0.0	4.2	3.2	30.6	17:30	SW
12	5.0	11.4	16:00	-0.1	6:30	13.3	0.0	0.2	2.1	22.5	16:30	E
13	4.9	9.1	15:30	2.2	22:30	13.4	0.0	0.0	2.3	20.9	13:00	E
14	5.0	9.2	12:30	2.4	6:30	13.3	0.0	0.0	2.9	25.7	12:30	E
15	5.2	14.0	13:30	1.6	7:00	13.1	0.0	4.8	2.7	24.1	15:30	E
16	5.7	15.4	15:00	-1.1	7:00	12.6	0.0	0.0	4.2	43.5	15:30	SW
17	5.7	15.1	14:30	-2.7	6:00	12.6	0.0	0.0	2.7	25.7	16:00	E
18	6.7	13.2	11:00	2.5	6:00	11.6	0.0	0.2	2.7	33.8	11:00	E
19	5.9	14.0	14:30	1.4	6:00	12.3	0.0	1.2	2.4	43.5	15:30	ESE
20	5.4	14.4	13:00	0.5	6:30	12.9	0.0	0.8	3.1	27.4	13:00	SW
21	6.4	17.2	13:30	-0.7	5:30	11.8	0.0	0.0	3.9	46.7	16:00	SW
22	5.9	17.1	13:30	-0.8	5:00	12.4	0.0	1.2	2.4	32.2	16:00	SW
23	4.7	11.3	12:30	0.5	2:00	13.6	0.0	3.2	3.1	29.0	13:00	E
24	3.8	8.3	15:30	-0.3	6:00	14.5	0.0	0.2	4.2	32.2	10:00	E
25	5.6	15.5	14:30	-1.0	6:00	12.7	0.0	0.0	3.4	37.0	17:00	WSW
26	5.8	15.3	12:30	0.7	6:30	12.5	0.0	1.2	3.5	37.0	17:00	SW
27	4.9	13.9	12:30	-1.4	5:30	13.3	0.0	0.0	2.7	35.4	16:00	E
28	5.9	15.4	10:30	-1.5	6:00	12.4	0.0	0.0	2.6	38.6	16:30	SW
29	3.6	7.1	16:00	0.7	6:30	14.7	0.0	4.6	1.9	20.9	13:30	E
30	2.9	5.4	11:30	0.9	0:30	10.6	0.0	9.4	3.1	29.0	12:30	ENE
	5.3	17.2	21	-2.7	17	384.6	0.0	39.0	3.0	46.7	21	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 12
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 9.40 ON 30/09/20
Days of Rain: 14 (> .2 mm) 6 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for OCT. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.4	10.9	14:30	0.8	4:00	13.8	0.0	0.2	1.8	24.1	14:30	E
2	4.7	9.3	10:30	0.6	6:30	13.6	0.0	0.0	1.9	25.7	11:30	E
3	4.6	9.6	15:30	2.0	0:30	13.7	0.0	1.8	2.6	25.7	12:30	E
4	2.0	4.1	10:00	0.1	6:00	16.3	0.0	1.2	2.7	25.7	16:00	E
5	3.8	10.6	16:00	-2.0	6:00	14.5	0.0	0.2	3.2	38.6	12:00	E
6	4.2	9.6	12:30	-1.5	6:30	14.1	0.0	0.0	2.9	33.8	12:00	E
7	4.4	9.3	13:30	-0.1	6:00	13.9	0.0	0.0	3.4	24.1	12:30	E
8	4.9	12.8	14:00	0.3	4:30	13.4	0.0	0.4	3.7	51.5	16:30	E
9	5.5	13.7	15:30	-0.1	6:00	12.8	0.0	0.0	3.2	33.8	11:30	E
10	5.3	13.2	13:30	-1.9	6:00	12.9	0.0	0.0	4.2	37.0	12:30	N
11	6.4	15.1	13:00	-0.6	6:30	11.9	0.0	0.0	3.4	35.4	15:30	N
12	4.8	13.5	14:00	1.4	4:00	13.5	0.0	3.4	3.4	40.2	15:00	N
13	5.2	11.5	15:30	1.7	0:30	13.2	0.0	0.4	2.3	25.7	13:30	N
14	5.2	12.1	16:00	1.2	6:30	13.1	0.0	0.0	1.9	20.9	11:00	E
15	4.1	9.4	12:00	1.7	5:00	14.2	0.0	0.4	2.3	25.7	12:30	E
16	4.9	12.1	12:00	0.7	19:30	13.4	0.0	8.6	2.7	27.4	16:30	N
17	5.1	14.9	13:30	1.5	0:30	13.2	0.0	7.6	1.8	24.1	14:30	N
18	6.4	18.8	13:30	-0.1	6:00	11.9	0.0	0.2	3.2	53.1	16:00	N
19	7.5	17.7	16:00	1.3	00:00	10.8	0.0	0.0	5.5	40.2	15:30	N
20	6.2	16.7	16:00	-0.3	5:30	12.1	0.0	1.8	3.5	27.4	12:30	N
21	4.8	9.4	13:30	2.3	1:00	13.5	0.0	2.8	3.4	32.2	11:30	N
22	4.7	12.2	11:00	1.9	17:30	13.6	0.0	5.2	3.9	33.8	13:00	E
23	5.0	15.4	12:00	0.4	5:30	13.3	0.0	5.2	4.8	38.6	12:30	SW
24	6.9	15.1	14:00	1.9	6:00	11.4	0.0	1.0	4.7	35.4	17:30	E
25	5.4	15.1	13:00	1.3	5:30	12.9	0.0	4.4	3.5	33.8	15:00	E
26	6.0	16.1	12:00	0.7	5:30	12.3	0.0	1.0	2.6	30.6	15:00	E
27	7.6	17.9	13:00	1.2	5:30	10.7	0.0	0.0	5.0	51.5	16:30	SW
28	7.6	18.1	13:30	-1.0	6:30	10.7	0.0	0.0	7.1	46.7	14:00	WSW
29	7.8	19.6	12:00	-0.8	6:00	10.5	0.0	0.0	6.3	56.3	16:30	WSW
30	6.3	14.2	15:00	1.2	1:00	12.0	0.0	0.0	5.1	43.5	15:00	WSW
31	5.3	14.0	12:30	0.7	6:30	12.9	0.0	0.4	4.8	66.0	15:00	WSW
	5.4	19.6	29	-2.0	5	400.0	0.0	46.2	3.6	66.0	31	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 10
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 8.61 ON 16/10/20
Days of Rain: 19 (> .2 mm) 7 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for NOV. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	7.2	15.9	12:30	0.4	5:30	10.6	0.0	0.6	3.4	37.0	18:30	SW
2	8.2	17.3	17:00	1.1	7:00	10.1	0.0	0.0	3.9	38.6	21:00	WSW
3	6.7	14.1	15:00	1.7	6:30	11.6	0.0	0.0	3.4	27.4	15:00	E
4	7.4	14.6	14:00	3.3	6:30	10.9	0.0	0.0	3.7	37.0	16:30	E
5	6.5	15.2	15:00	2.4	20:00	11.8	0.0	5.4	4.0	56.3	18:30	E
6	6.7	14.2	15:00	0.6	7:00	11.6	0.0	0.6	4.2	37.0	13:00	E
7	6.2	13.2	16:30	1.1	6:30	12.1	0.0	0.0	4.2	38.6	13:30	E
8	6.3	12.9	15:30	1.7	2:30	12.0	0.0	0.0	4.7	40.2	12:30	E
9	6.1	15.4	15:00	0.3	7:00	12.2	0.0	0.6	4.7	35.4	16:00	WSW
10	8.6	18.1	13:30	1.9	6:00	9.7	0.0	0.0	4.8	41.8	16:30	WSW
11	7.3	17.9	14:00	-0.4	6:30	11.0	0.0	0.0	4.2	37.0	17:00	WSW
12	7.9	16.8	14:30	1.0	6:00	10.3	0.0	0.0	4.3	41.8	17:30	WSW
13	8.2	18.7	14:30	0.3	7:00	10.1	0.0	0.0	3.7	35.4	17:30	WSW
14	7.3	18.0	15:30	-1.1	7:00	11.0	0.0	0.0	3.9	56.3	17:00	WSW
15	8.4	17.4	12:30	1.8	7:00	9.9	0.0	0.0	4.0	40.2	15:00	WSW
16	6.8	15.8	13:30	2.1	7:00	11.4	0.0	2.4	4.8	45.1	17:30	WSW
17	8.6	19.2	15:00	1.1	6:30	9.7	0.0	0.2	6.3	46.7	16:00	WSW
18	9.6	19.1	14:30	0.6	7:00	8.8	0.0	0.0	5.1	41.8	17:30	WSW
19	6.5	15.3	12:30	1.2	7:00	11.8	0.0	0.2	3.2	27.4	17:00	WSW
20	7.9	15.9	15:00	1.8	5:00	10.3	0.0	0.0	3.9	41.8	17:30	E
21	8.7	18.1	14:30	0.9	6:30	9.6	0.0	0.0	4.7	33.8	18:00	WSW
22	8.1	16.2	15:00	2.1	6:00	10.2	0.0	0.0	4.3	48.3	13:00	E
23	6.8	13.9	15:00	1.8	5:00	11.5	0.0	0.0	4.2	38.6	12:00	E
24	8.4	17.7	17:00	0.4	6:30	9.9	0.0	0.0	3.9	33.8	13:30	WSW
25	9.0	16.7	16:00	2.5	7:00	9.3	0.0	0.0	4.0	27.4	14:30	WSW
26	8.3	15.9	17:00	3.4	7:00	10.0	0.0	0.0	2.9	27.4	14:30	E
27	6.3	13.5	14:00	2.4	4:00	12.0	0.0	10.0	3.9	37.0	18:00	E
28	7.5	14.7	15:30	2.7	0:30	10.8	0.0	0.2	3.7	29.0	16:00	E
29	5.7	8.8	11:30	3.7	6:30	12.6	0.0	2.2	2.4	22.5	14:00	E
30	7.2	14.7	16:30	3.6	4:30	11.1	0.0	1.0	3.9	33.8	17:00	E
	7.5	19.2	17	-1.1	14	323.8	0.0	23.4	4.1	56.3	5	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 2
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 10.01 ON 27/11/20
Days of Rain: 11 (> .2 mm) 4 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for DEC. 2020

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.3	13.6	12:30	3.0	4:00	13.0	0.0	4.0	2.3	40.2	8:00	WSW
2	6.4	14.0	14:00	0.6	6:30	11.9	0.0	3.0	2.6	40.2	15:00	E
3	6.1	13.3	15:30	2.8	4:30	12.2	0.0	1.0	2.1	27.4	16:30	E
4	5.4	11.4	15:00	2.8	6:00	12.9	0.0	0.6	2.6	40.2	15:30	E
5	4.9	11.7	16:00	1.1	22:30	13.3	0.0	11.2	1.8	27.4	17:30	E
6	5.5	12.1	13:30	2.1	0:30	12.8	0.0	8.4	2.1	29.0	18:30	E
7	5.0	12.6	15:00	2.4	00:00	13.3	0.0	7.2	2.3	32.2	15:00	E
8	6.7	15.7	14:30	1.8	2:00	11.6	0.0	4.4	2.6	30.6	19:30	E
9	7.6	16.8	15:30	2.2	6:00	10.7	0.0	0.6	3.4	43.5	17:00	E
10	8.6	16.6	15:00	2.8	6:00	9.7	0.0	0.0	6.1	45.1	14:00	SW
11	8.3	16.7	15:00	2.4	3:30	10.0	0.0	1.2	3.1	33.8	22:30	WSW
12	7.4	13.9	13:30	3.0	6:30	10.9	0.0	1.0	2.4	33.8	14:00	E
13	7.1	16.3	14:30	2.1	6:00	11.2	0.0	1.8	3.9	46.7	20:00	E
14	6.4	13.1	14:30	1.3	6:00	11.9	0.0	0.2	2.9	33.8	13:00	E
15	7.5	14.9	14:00	0.7	6:00	10.8	0.0	0.0	2.4	29.0	15:30	WSW
16	5.7	13.8	11:30	1.8	5:30	12.6	0.0	6.8	3.4	45.1	16:30	E
17	3.8	8.2	14:30	1.9	6:00	14.5	0.0	4.0	2.3	29.0	14:30	E
18	6.1	14.7	15:30	0.7	6:00	12.2	0.0	10.2	3.4	37.0	19:30	E
19	5.6	15.2	14:00	0.5	6:30	12.7	0.0	7.4	2.9	37.0	19:00	SW
20	5.4	14.1	10:30	0.9	4:30	12.8	0.0	2.4	2.7	30.6	18:30	E
21	6.6	13.7	12:30	2.4	4:00	11.7	0.0	0.2	3.4	45.1	16:00	WSW
22	6.4	14.8	12:00	2.6	6:00	11.8	0.0	1.8	2.1	30.6	17:00	SW
23	4.7	11.8	15:00	2.7	19:30	13.6	0.0	7.4	1.8	29.0	16:00	E
24	5.7	12.0	13:00	3.1	4:00	12.6	0.0	2.2	1.6	35.4	13:30	E
25	5.8	12.3	12:30	3.7	6:00	12.5	0.0	5.0	4.0	32.2	13:00	E
26	5.6	10.0	11:30	3.5	22:30	12.7	0.0	2.8	5.6	35.4	19:30	WSW
27	4.2	7.4	15:00	1.5	8:00	14.1	0.0	4.8	1.8	22.5	13:00	E
28	5.0	11.8	14:30	2.4	00:00	13.3	0.0	5.4	2.6	29.0	17:30	E
29	5.2	11.6	10:30	1.2	1:30	13.1	0.0	7.6	2.6	29.0	18:00	WSW
30	5.1	13.9	11:30	2.6	6:30	13.2	0.0	6.8	0.8	24.1	11:30	ENE
31	4.9	12.4	11:30	2.1	19:30	13.4	0.0	8.0	1.6	27.4	16:30	SW
	5.9	16.8	9	0.5	19	383.2	0.0	127.4	2.7	46.7	13	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 11.20 ON 05/12/20
Days of Rain: 29 (> .2 mm) 20 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JAN. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.7	7.8	16:30	2.9	2:30	13.6	0.0	5.2	2.4	22.5	16:00	E
2	5.1	11.8	15:00	0.9	00:00	13.2	0.0	8.2	2.3	30.6	16:30	E
3	4.4	8.0	16:00	0.8	1:30	13.9	0.0	8.8	1.3	27.4	6:30	SW
4	4.9	14.0	11:00	1.8	8:00	13.4	0.0	11.4	1.9	30.6	17:30	WSW
5	6.0	12.6	13:30	1.8	6:00	12.3	0.0	3.2	1.9	30.6	14:30	E
6	4.7	10.6	13:30	1.6	21:30	13.6	0.0	12.4	1.8	37.0	13:30	E
7	3.5	6.9	16:30	0.3	2:30	14.8	0.0	6.0	1.6	25.7	12:00	E
8	5.8	15.4	14:30	2.8	6:00	12.5	0.0	1.8	4.0	43.5	15:00	E
9	5.0	13.3	14:30	1.7	22:30	13.3	0.0	11.6	1.1	32.2	14:30	E
10	5.1	10.8	16:30	1.8	2:30	13.2	0.0	1.2	1.8	30.6	18:30	WSW
11	5.0	11.1	12:00	1.6	4:00	13.3	0.0	3.0	3.9	40.2	14:30	WSW
12	5.4	12.6	16:00	2.2	0:30	12.9	0.0	8.0	2.6	29.0	16:30	SW
13	5.8	13.3	16:30	1.0	6:00	12.4	0.0	4.2	4.5	41.8	20:30	WSW
14	5.7	10.6	17:00	2.6	5:00	12.6	0.0	2.2	2.4	29.0	20:30	S
15	5.1	10.8	14:30	2.5	6:30	13.3	0.0	6.2	3.4	30.6	18:00	E
16	5.9	14.2	12:30	3.1	6:00	12.4	0.0	1.4	6.6	45.1	13:00	SW
17	5.9	11.2	11:00	2.7	6:30	12.4	0.0	3.4	4.5	40.2	14:30	SW
18	4.5	6.8	10:30	2.8	6:00	13.8	0.0	5.0	1.4	20.9	17:00	SW
19	5.7	14.2	13:30	3.1	2:00	12.6	0.0	3.2	3.1	29.0	18:30	SW
20	5.4	12.3	16:30	1.7	7:00	12.9	0.0	17.4	2.9	27.4	15:00	E
21	4.8	13.2	12:30	2.5	23:30	13.5	0.0	11.6	3.4	29.0	18:30	SW
22	4.2	9.6	13:00	2.3	16:00	14.1	0.0	7.4	1.8	25.7	13:30	E
23	5.8	12.6	16:00	2.5	5:00	12.5	0.0	2.2	3.2	29.0	18:00	NNE
24	4.8	10.7	12:30	2.7	21:00	13.5	0.0	5.8	2.6	25.7	14:30	ESE
25	5.9	13.8	14:00	2.9	0:30	12.4	0.0	2.0	2.9	20.9	10:30	E
26	6.4	14.5	14:00	3.8	5:30	11.9	0.0	0.6	3.7	38.6	13:00	ESE
27	6.6	16.6	14:30	1.8	6:00	11.8	0.0	2.8	3.7	43.5	15:00	WSW
28	7.4	18.9	13:30	2.2	5:30	10.8	0.0	0.0	4.8	40.2	14:00	WSW
29	7.2	16.4	13:00	1.6	3:00	11.1	0.0	0.0	3.5	37.0	15:30	WSW
30	5.6	9.3	14:00	3.4	6:30	12.7	0.0	0.2	2.1	27.4	13:00	E
31	6.9	15.4	15:30	2.7	6:00	11.4	0.0	2.0	3.9	40.2	17:00	E
	5.5	18.9	28	0.3	7	398.5	0.0	158.4	2.9	45.1	16	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 17.40 ON 20/01/21
Days of Rain: 29 (> .2 mm) 24 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for FEB. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.7	13.2	12:30	2.5	4:00	11.6	0.0	0.6	2.4	25.7	16:30	E
2	6.3	13.8	13:00	1.8	5:00	12.0	0.0	8.2	3.2	29.0	20:30	E
3	4.8	13.3	14:30	1.4	6:30	13.5	0.0	6.8	3.9	30.6	16:00	SW
4	5.7	11.5	17:00	0.7	6:30	12.6	0.0	0.2	1.0	17.7	17:00	E
5	5.8	13.4	15:30	3.1	3:30	12.4	0.0	9.8	3.9	30.6	18:00	E
6	5.8	13.8	16:00	2.7	21:30	12.5	0.0	12.4	1.9	37.0	19:30	E
7	4.8	14.2	13:30	1.1	2:30	13.5	0.0	24.8	3.7	32.2	17:30	SW
8	5.7	12.0	14:30	3.0	1:30	12.6	0.0	3.4	2.4	40.2	3:30	E
9	6.6	15.4	12:30	3.9	0:30	11.7	0.0	1.8	3.2	46.7	15:00	SW
10	7.0	13.8	15:00	3.5	00:00	11.3	0.0	0.8	4.2	45.1	15:30	WSW
11	6.5	13.4	15:30	1.7	6:30	11.8	0.0	0.8	2.9	51.5	17:30	E
12	5.6	13.8	13:00	2.6	21:00	12.7	0.0	7.6	2.9	43.5	15:30	E
13	6.7	18.6	14:30	1.4	6:30	11.6	0.0	0.2	2.6	37.0	14:00	SW
14	6.4	16.0	15:30	-0.3	7:00	11.9	0.0	0.0	4.8	41.8	13:00	SW
15	6.1	15.9	14:30	-1.2	6:00	12.2	0.0	0.0	5.8	54.7	16:00	WSW
16	6.3	17.7	15:00	-1.7	7:00	12.0	0.0	0.0	6.0	48.3	16:30	WSW
17	6.1	16.1	12:00	-0.1	7:00	12.2	0.0	0.0	6.4	54.7	16:30	SW
18	5.7	14.7	13:00	0.3	5:30	12.6	0.0	0.0	9.8	51.5	17:30	WSW
19	6.4	16.9	14:00	0.5	6:30	11.9	0.0	0.0	9.0	41.8	18:30	WSW
20	6.4	15.6	13:00	0.9	5:30	11.9	0.0	0.0	3.7	30.6	17:00	WSW
21	5.4	10.3	13:00	2.0	6:30	12.9	0.0	5.8	2.7	29.0	15:00	E
22	4.0	6.9	12:30	1.5	4:00	14.3	0.0	11.0	4.3	29.0	12:30	ENE
23	5.8	9.7	13:30	2.9	6:30	12.5	0.0	1.0	3.2	27.4	13:30	E
24	5.3	11.0	15:00	2.7	7:30	13.0	0.0	2.4	4.5	33.8	17:30	E
25	5.9	12.3	15:30	1.7	7:30	12.4	0.0	1.8	3.7	33.8	15:00	E
26	6.6	14.6	16:00	1.9	7:00	11.7	0.0	0.0	2.4	30.6	17:00	E
27	5.1	9.5	13:30	3.6	23:00	13.2	0.0	2.0	1.6	27.4	14:00	E
28	4.9	9.3	16:00	2.5	9:00	13.4	0.0	2.8	2.7	24.1	9:30	E
	5.9	18.6	13	-1.7	16	348.0	0.0	104.2	3.9	54.7	15	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 4
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 24.79 ON 07/02/21
Days of Rain: 20 (> .2 mm) 12 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAR. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.3	11.1	14:00	3.1	7:30	12.0	0.0	0.6	2.7	24.1	17:30	E
2	4.7	12.3	15:30	1.3	5:00	13.6	0.0	8.2	2.6	33.8	17:30	E
3	4.4	13.7	15:30	0.1	3:00	13.9	0.0	12.8	2.4	27.4	16:00	E
4	5.3	11.7	13:00	1.1	7:00	13.0	0.0	3.2	3.4	30.6	13:30	E
5	5.7	14.1	15:30	2.6	21:30	12.6	0.0	8.2	2.1	29.0	18:00	E
6	5.3	12.3	16:00	2.6	7:00	13.0	0.0	4.6	1.8	22.5	14:30	E
7	6.5	13.8	13:30	2.2	6:30	11.8	0.0	1.8	3.1	37.0	18:00	E
8	5.3	13.1	16:00	0.6	3:00	13.0	0.0	7.0	1.8	24.1	17:00	E
9	5.0	11.7	13:00	2.2	18:00	13.3	0.0	8.8	1.8	22.5	15:30	WSW
10	4.3	10.8	15:30	2.0	6:00	14.0	0.0	0.6	2.6	22.5	17:00	E
11	4.7	10.9	15:00	1.0	7:30	13.6	0.0	0.8	3.2	29.0	18:00	E
12	5.0	11.3	15:30	1.6	6:30	13.3	0.0	1.0	3.4	27.4	18:30	E
13	5.1	14.6	14:00	1.2	6:00	13.2	0.0	0.6	2.4	29.0	17:30	WSW
14	4.2	9.8	15:00	0.4	2:00	14.1	0.0	8.2	2.4	24.1	13:00	E
15	5.7	10.6	12:00	2.1	5:00	12.6	0.0	0.6	2.6	22.5	18:00	E
16	5.5	12.7	11:30	2.3	23:30	12.8	0.0	3.6	2.9	32.2	15:00	E
17	3.9	14.1	13:30	0.5	6:00	14.3	0.0	21.8	1.6	27.4	14:30	E
18	5.6	13.2	12:30	2.0	6:00	12.8	0.0	2.4	2.9	29.0	13:00	SW
19	5.7	13.1	11:30	1.7	00:00	12.6	0.0	0.2	9.5	51.5	15:30	WSW
20	6.4	17.1	14:00	-1.1	4:30	11.9	0.0	0.0	3.4	30.6	1:30	SW
21	4.8	8.6	13:30	3.2	00:00	13.5	0.0	6.4	3.4	30.6	11:00	E
22	4.9	12.7	12:00	2.7	5:00	13.4	0.0	3.0	2.3	32.2	16:00	E
23	4.6	10.1	13:00	1.8	00:00	13.8	0.0	6.8	2.1	25.7	16:30	E
24	4.6	11.6	15:00	1.0	20:00	13.7	0.0	10.6	3.1	25.7	13:00	E
25	5.3	14.0	14:00	1.7	0:30	12.9	0.0	9.4	2.6	29.0	16:30	E
26	6.2	13.4	12:00	3.2	1:00	12.2	0.0	1.4	1.1	25.7	12:00	E
27	5.7	14.2	13:00	1.4	23:00	12.6	0.0	15.0	3.5	32.2	17:00	E
28	5.5	9.2	11:00	1.7	0:30	12.8	0.0	1.0	2.1	19.3	11:30	E
29	4.9	9.7	12:00	0.7	22:00	13.3	0.0	3.6	2.6	24.1	12:30	E
30	3.9	10.4	12:30	1.2	0:30	14.3	0.0	11.4	2.1	27.4	12:30	E
31	4.0	9.3	11:30	1.1	19:00	14.3	0.0	14.0	1.8	33.8	15:00	E
	5.1	17.1	20	-1.1	20	408.3	0.0	177.6	2.7	51.5	19	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 21.79 ON 17/03/21
Days of Rain: 30 (> .2 mm) 20 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for APR. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.4	16.6	13:30	0.0	6:30	12.9	0.0	2.0	2.6	38.6	16:30	SW
2	5.6	14.2	14:00	1.3	20:30	12.7	0.0	10.4	2.6	32.2	17:30	WSW
3	3.9	7.0	11:30	1.7	4:00	14.4	0.0	6.6	1.6	22.5	15:00	E
4	4.8	11.7	12:00	2.7	23:30	13.5	0.0	5.4	2.4	22.5	14:30	E
5	5.3	13.0	15:00	2.2	4:30	13.0	0.0	5.6	1.4	24.1	23:30	E
6	4.3	10.6	14:00	1.7	18:30	14.0	0.0	8.0	2.7	22.5	14:30	E
7	5.5	15.1	12:30	0.6	3:00	12.8	0.0	5.0	2.7	29.0	16:00	WSW
8	4.8	9.9	13:00	2.0	2:30	13.5	0.0	6.6	1.6	22.5	13:00	E
9	4.6	9.7	15:00	2.0	6:00	13.8	0.0	3.0	1.6	22.5	18:00	E
10	4.3	8.1	12:00	2.7	16:00	13.9	0.0	6.4	1.0	25.7	15:00	E
11	4.6	10.4	14:00	2.3	20:30	13.7	0.0	1.0	2.3	33.8	17:30	E
12	4.9	9.2	11:30	2.5	5:30	13.4	0.0	1.6	2.4	27.4	11:00	E
13	5.4	11.9	13:00	2.6	4:30	12.8	0.0	1.8	3.2	24.1	20:30	E
14	5.4	11.4	13:00	2.3	5:00	12.9	0.0	0.8	1.4	33.8	17:30	E
15	6.1	14.9	15:00	0.4	5:30	12.2	0.0	0.2	2.3	24.1	15:00	E
16	6.1	15.9	12:30	1.0	4:30	12.2	0.0	1.0	2.3	51.5	18:30	E
17	6.9	16.4	13:30	1.1	5:00	11.4	0.0	0.2	1.4	22.5	13:30	E
18	6.9	13.7	14:30	1.4	4:30	11.4	0.0	0.0	2.3	37.0	17:30	WSW
19	6.5	13.9	15:00	1.6	4:00	11.8	0.0	0.0	2.1	24.1	12:30	E
20	4.8	12.7	11:30	0.7	5:30	13.5	0.0	0.6	2.3	25.7	12:00	WSW
21	4.4	12.8	11:00	0.8	3:00	13.9	0.0	4.4	1.9	27.4	14:00	WSW
22	5.1	12.2	12:00	0.6	6:00	13.3	0.0	1.4	3.2	37.0	15:00	E
23	5.9	13.7	13:30	1.2	2:30	12.3	0.0	0.2	3.2	53.1	14:30	E
24	6.4	15.2	11:00	-0.3	6:00	11.9	0.0	0.0	2.3	24.1	13:30	WSW
25	6.3	15.7	12:30	0.1	6:30	12.0	0.0	0.0	2.3	20.9	11:30	E
26	5.8	14.0	11:00	0.2	6:00	12.5	0.0	0.0	2.3	25.7	14:30	E
27	6.8	16.7	14:30	0.9	1:00	11.5	0.0	0.0	4.5	32.2	7:00	WSW
28	5.3	13.1	14:30	-0.3	6:30	13.0	0.0	0.0	2.9	22.5	11:00	WSW
29	5.7	13.7	12:00	-0.6	5:00	12.6	0.0	0.0	2.6	25.7	12:30	E
30	6.1	15.8	13:00	-0.1	6:00	12.3	0.0	0.0	2.3	20.9	10:30	E
	5.5	16.7	27	-0.6	29	385.1	0.0	72.2	2.3	53.1	23	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 5
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 10.39 ON 02/04/21
Days of Rain: 21 (> .2 mm) 11 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAY. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.0	13.3	11:30	-0.2	6:30	12.3	0.0	0.0	2.4	27.4	12:00	E
2	5.3	12.4	14:30	-0.6	4:30	13.0	0.0	0.0	2.9	33.8	12:30	E
3	5.8	14.0	15:00	-0.1	6:00	12.5	0.0	0.0	2.7	32.2	15:00	WSW
4	6.2	13.4	11:30	0.8	2:00	12.1	0.0	0.0	2.3	25.7	15:30	E
5	4.4	13.0	11:00	0.1	5:30	13.8	0.0	7.8	2.4	35.4	14:30	WSW
6	5.2	12.3	14:00	1.3	22:00	13.1	0.0	12.6	1.9	24.1	22:00	E
7	5.5	13.4	13:30	0.9	4:00	12.8	0.0	1.4	2.9	32.2	17:00	WSW
8	5.4	11.1	11:30	1.6	3:00	12.9	0.0	1.4	1.9	24.1	11:00	E
9	4.3	10.7	12:00	-0.9	6:00	14.0	0.0	0.0	1.8	24.1	14:00	E
10	4.7	11.3	11:30	-1.0	6:00	13.6	0.0	0.0	3.2	30.6	12:00	E
11	5.1	13.9	14:30	-0.8	6:00	13.2	0.0	0.2	1.8	40.2	13:30	ENE
12	5.1	9.7	15:30	-0.2	6:00	13.2	0.0	0.0	1.6	32.2	12:30	E
13	6.3	12.9	12:30	3.1	6:00	12.0	0.0	3.4	1.6	22.5	13:00	E
14	5.4	13.9	15:00	1.8	23:00	12.9	0.0	0.6	1.9	45.1	15:30	E
15	4.2	15.0	13:00	-0.5	6:00	14.1	0.0	2.6	2.1	32.2	13:30	SW
16	3.6	13.2	12:00	-1.1	5:30	14.7	0.0	0.8	2.1	35.4	13:30	E
17	4.7	12.5	14:30	-1.6	6:00	13.7	0.0	0.0	2.3	20.9	15:00	WSW
18	5.6	16.4	14:30	-0.1	6:00	12.7	0.0	0.0	2.7	30.6	15:00	WSW
19	5.4	14.8	13:30	-1.4	6:30	12.9	0.0	0.0	2.6	29.0	17:00	E
20	6.2	14.8	14:30	-0.5	5:30	12.1	0.0	0.0	2.1	22.5	12:30	WSW
21	6.6	14.8	13:30	-0.6	5:30	11.7	0.0	0.0	2.1	20.9	14:30	E
22	5.9	14.8	12:00	0.5	6:00	12.4	0.0	0.6	2.6	22.5	12:30	WSW
23	4.2	12.3	12:00	0.6	23:30	14.1	0.0	2.2	3.5	48.3	14:30	WSW
24	2.3	6.9	13:00	0.5	8:00	16.0	0.0	7.6	1.6	22.5	14:30	E
25	2.7	9.7	12:00	0.2	17:00	15.6	0.0	5.4	2.6	30.6	12:30	ENE
26	3.4	7.7	11:30	-0.6	5:30	14.8	0.0	4.6	4.0	25.7	13:00	E
27	5.3	12.7	14:00	-0.1	3:30	12.9	0.0	0.0	1.4	27.4	14:30	ENE
28	5.9	16.9	14:00	0.7	4:00	12.4	0.0	0.4	1.6	20.9	12:00	E
29	5.9	13.4	12:00	-0.2	6:30	12.4	0.0	0.0	1.4	24.1	14:00	E
30	6.4	13.3	13:00	1.1	6:00	11.9	0.0	0.0	2.1	27.4	18:00	E
31	4.8	12.2	13:30	1.2	00:00	13.5	0.0	6.0	1.8	22.5	13:00	E
	5.1	16.9	28	-1.6	17	409.2	0.0	57.6	2.3	48.3	23	E

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 17
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 12.60 ON 06/05/21
Days of Rain: 16 (> .2 mm) 9 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUN. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.9	16.0	12:00	0.2	2:30	12.4	0.0	0.2	1.8	29.0	19:00	WSW
2	6.3	14.2	12:30	0.6	6:30	12.0	0.0	0.0	1.4	19.3	11:00	WSW
3	5.7	12.8	11:00	1.1	5:00	12.6	0.0	0.2	2.1	25.7	11:00	WSW
4	3.9	10.8	11:00	0.2	4:30	14.4	0.0	1.2	0.8	25.7	13:30	WSW
5	5.4	14.3	11:30	-1.5	5:00	12.9	0.0	0.0	2.4	32.2	8:00	SW
6	4.4	9.0	11:30	0.2	00:00	13.9	0.0	0.0	2.3	27.4	20:30	E
7	5.2	15.6	14:30	-0.2	3:00	13.1	0.0	0.0	4.0	40.2	15:30	SW
8	4.3	11.6	14:30	-2.0	4:30	14.0	0.0	0.0	1.4	24.1	14:00	E
9	5.6	13.3	13:00	0.6	6:30	12.7	0.0	0.0	3.7	32.2	5:00	E
10	6.4	13.7	13:00	0.3	3:30	11.9	0.0	0.0	1.8	22.5	13:30	E
11	5.5	11.2	12:00	1.3	7:00	12.8	0.0	0.0	2.7	22.5	13:30	E
12	5.1	13.8	12:00	0.1	00:00	13.2	0.0	0.0	2.6	30.6	19:30	WSW
13	4.9	13.5	15:00	-0.8	6:30	13.4	0.0	0.0	1.8	19.3	0:30	WSW
14	6.3	14.4	13:00	-1.2	6:00	12.0	0.0	0.0	1.9	27.4	17:00	E
15	5.5	12.9	14:00	0.8	3:30	12.8	0.0	0.0	1.3	19.3	12:00	E
16	5.9	13.6	13:00	2.1	6:00	12.4	0.0	0.0	1.8	20.9	14:30	E
17	4.7	13.0	12:00	1.1	00:00	13.6	0.0	0.4	1.4	24.1	13:30	E
18	4.3	13.0	14:00	-0.9	6:30	14.0	0.0	0.2	2.1	40.2	14:30	WSW
19	5.9	12.8	13:00	0.6	6:00	12.3	0.0	0.0	1.6	24.1	12:30	E
20	4.8	11.7	12:30	0.6	00:00	13.5	0.0	1.4	1.6	38.6	15:30	E
21	4.1	12.1	11:30	-1.2	6:00	14.2	0.0	3.2	2.3	35.4	15:00	WSW
22	5.6	14.3	13:30	0.1	6:30	12.7	0.0	0.2	1.1	22.5	16:00	SW
23	5.4	13.2	12:00	0.6	6:00	12.9	0.0	0.0	1.3	19.3	15:00	SW
24	5.5	14.0	14:30	-0.6	5:30	12.8	0.0	1.0	1.6	19.3	17:00	WSW
25	4.4	13.8	13:30	-0.8	6:00	13.9	0.0	0.2	1.6	24.1	14:00	WSW
26	3.1	12.4	11:00	-1.2	6:00	15.3	0.0	1.6	1.4	27.4	14:00	WSW
27	4.4	12.8	13:00	-0.6	6:00	13.8	0.0	1.0	1.9	32.2	19:00	WSW
28	4.7	14.7	12:30	-0.8	4:30	13.6	0.0	0.0	2.7	43.5	16:00	WSW
29	4.2	12.7	12:30	-1.9	6:30	14.1	0.0	0.0	1.4	24.1	15:30	WSW
30	5.1	13.8	14:30	-0.2	6:00	13.2	0.0	0.0	1.4	20.9	12:30	E
	5.1	16.0	1	-2.0	8	396.4	0.0	10.8	1.9	43.5	28	E

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 14
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 3.20 ON 21/06/21
Days of Rain: 12 (> .2 mm) 1 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	3.1	10.7	14:00	-2.1	6:30	15.2	0.0	0.0	2.7	33.8	11:30	E
2	2.4	11.2	14:30	-4.3	6:00	15.9	0.0	0.0	2.9	33.8	11:00	E
3	3.1	12.9	14:00	-3.6	6:30	15.2	0.0	0.0	1.9	24.1	12:00	WSW
4	3.0	11.2	14:00	-3.2	4:00	15.3	0.0	0.0	3.1	25.7	12:30	WSW
5	4.2	12.3	14:00	-2.5	6:00	14.1	0.0	0.0	2.7	29.0	12:30	WSW
6	4.5	13.4	14:30	-1.9	6:00	13.8	0.0	0.0	2.6	22.5	13:30	WSW
7	4.7	14.1	14:00	-1.9	7:00	13.6	0.0	0.0	2.4	20.9	11:30	WSW
8	4.4	13.7	14:30	-2.9	6:30	13.9	0.0	0.0	2.3	22.5	12:30	WSW
9	4.9	13.9	13:30	-1.5	5:00	13.4	0.0	0.0	2.1	19.3	13:00	WSW
10	5.2	13.4	13:30	-1.2	4:30	13.1	0.0	0.0	2.3	27.4	14:00	E
11	4.7	12.6	13:30	-1.1	5:00	13.6	0.0	0.0	2.7	24.1	13:30	E
12	6.1	12.6	11:00	0.4	6:30	12.2	0.0	0.0	1.3	22.5	12:00	E
13	5.1	14.7	14:30	0.4	6:30	13.3	0.0	4.2	3.1	38.6	16:00	WSW
14	5.6	14.6	14:00	-0.6	4:30	12.7	0.0	0.2	1.6	41.8	16:30	E
15	6.3	15.4	13:00	-0.2	5:30	12.0	0.0	0.0	1.6	22.5	12:30	WSW
16	5.6	14.6	13:30	-1.8	6:30	12.8	0.0	0.0	1.3	20.9	13:30	WSW
17	5.8	14.4	12:00	0.0	5:30	12.5	0.0	0.0	1.8	29.0	12:30	WSW
18	5.0	13.7	12:30	-1.2	6:30	13.3	0.0	0.0	2.3	24.1	18:30	WSW
19	3.7	11.9	12:00	0.9	00:00	14.6	0.0	0.4	1.9	46.7	14:00	E
20	2.2	10.1	12:00	-1.6	5:30	16.1	0.0	3.8	1.8	22.5	16:30	SW
21	3.6	10.0	13:30	-1.6	6:00	14.8	0.0	0.0	1.8	24.1	12:00	E
22	3.7	12.2	14:00	-2.3	5:00	14.6	0.0	0.2	2.3	37.0	14:00	E
23	4.4	14.7	13:30	-2.2	6:00	13.8	0.0	0.0	1.8	32.2	12:00	E
24	4.9	13.5	14:00	-1.0	4:00	13.4	0.0	0.0	2.3	32.2	12:00	E
25	4.8	12.8	13:30	-1.4	4:30	13.5	0.0	0.0	1.8	29.0	13:30	WSW
26	4.7	14.4	15:30	-1.6	6:30	13.6	0.0	0.0	1.4	29.0	15:00	E
27	4.5	12.7	11:30	-1.7	6:00	13.8	0.0	0.0	1.9	25.7	14:30	WSW
28	5.7	14.2	14:00	1.4	4:30	12.6	0.0	0.6	1.0	22.5	12:00	E
29	5.1	14.5	12:30	0.1	6:30	13.3	0.0	0.2	1.9	33.8	16:30	WSW
30	5.8	15.6	13:00	-0.7	5:00	12.5	0.0	0.0	2.1	25.7	12:00	E
31	5.1	15.7	13:30	-0.1	6:30	13.3	0.0	3.2	1.3	24.1	10:00	E
	4.6	15.7	31	-4.3	2	425.4	0.0	12.8	2.1	46.7	19	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 26
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 4.19 ON 13/07/21
Days of Rain: 8 (> .2 mm) 3 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	3.3	10.6	12:30	-0.5	00:00	15.0	0.0	2.0	2.1	30.6	15:30	SW
2	4.1	14.8	14:30	-0.6	0:30	14.2	0.0	5.8	0.8	32.2	16:30	E
3	2.7	10.7	14:00	-0.8	20:30	15.6	0.0	0.0	1.8	46.7	15:00	E
4	2.9	8.9	14:00	-2.8	6:30	15.4	0.0	4.0	1.6	29.0	13:30	E
5	3.7	10.9	12:00	-2.7	6:00	14.6	0.0	0.0	1.1	20.9	12:00	E
6	5.2	13.6	12:30	-1.5	5:00	13.1	0.0	0.0	1.3	25.7	15:30	WSW
7	6.0	16.6	15:30	-1.1	6:30	12.3	0.0	0.0	1.8	30.6	18:00	WSW
8	5.6	15.2	13:00	-1.3	5:00	12.7	0.0	0.0	1.4	27.4	11:30	WSW
9	5.6	14.8	14:30	-1.4	6:00	12.7	0.0	0.0	1.6	32.2	11:30	E
10	4.2	12.6	14:30	-3.0	5:00	14.1	0.0	0.0	2.3	30.6	10:30	E
11	5.1	13.4	12:30	-0.8	5:00	13.2	0.0	0.0	2.3	32.2	11:30	E
12	5.7	14.6	12:00	-0.1	5:00	12.6	0.0	0.0	1.9	29.0	20:00	WSW
13	5.6	14.8	12:30	-0.4	6:00	12.8	0.0	0.2	2.1	22.5	11:30	WSW
14	5.6	14.7	12:00	0.7	2:30	12.7	0.0	0.0	2.4	35.4	18:00	WSW
15	4.7	13.2	11:30	0.3	00:00	13.6	0.0	0.0	1.8	19.3	14:00	E
16	5.1	15.5	13:00	-1.6	5:30	13.2	0.0	0.0	2.1	37.0	15:30	WSW
17	5.3	14.1	12:30	-0.9	6:30	13.0	0.0	0.0	2.6	40.2	13:00	E
18	4.9	13.8	14:30	-1.3	6:00	13.3	0.0	0.0	2.3	27.4	16:00	E
19	6.1	17.3	13:30	-0.8	4:30	12.2	0.0	0.0	2.7	38.6	14:30	WSW
20	7.0	16.5	13:30	-0.3	5:00	11.3	0.0	0.0	1.3	29.0	14:00	E
21	4.6	13.8	12:00	-0.9	6:00	13.7	0.0	1.0	2.4	38.6	16:30	E
22	5.2	13.9	13:30	1.2	6:30	13.1	0.0	0.2	2.7	41.8	14:30	E
23	6.1	14.5	12:30	1.3	5:30	12.3	0.0	0.0	3.1	35.4	18:00	WSW
24	6.6	16.3	11:30	0.1	6:00	11.7	0.0	0.0	2.3	45.1	15:30	SW
25	7.0	17.8	13:30	0.9	2:30	11.3	0.0	0.0	4.2	43.5	13:30	WSW
26	5.7	14.3	11:00	-0.5	6:00	12.6	0.0	0.2	2.4	25.7	18:00	E
27	6.4	15.7	12:00	0.2	4:00	11.9	0.0	0.0	2.9	37.0	16:00	WSW
28	6.4	15.9	11:00	0.3	00:00	11.9	0.0	0.0	4.2	40.2	14:30	WSW
29	4.1	13.6	13:30	-1.4	5:00	14.2	0.0	0.2	2.3	37.0	15:00	E
30	4.1	14.7	14:00	-1.2	5:30	14.2	0.0	2.2	2.3	41.8	15:00	WSW
31	5.1	12.1	13:00	0.4	00:00	13.2	0.0	1.2	2.1	30.6	15:00	WSW
	5.1	17.8	25	-3.0	10	407.6	0.0	17.0	2.2	46.7	3	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 22
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 5.79 ON 02/08/21
Days of Rain: 10 (> .2 mm) 4 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for SEP. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.4	13.6	13:30	-1.9	5:30	12.9	0.0	0.0	2.3	30.6	11:30	E
2	5.7	14.2	14:30	-1.3	5:00	12.6	0.0	0.0	2.3	30.6	11:00	WSW
3	6.1	16.3	14:00	0.1	4:00	12.2	0.0	1.8	3.2	40.2	15:00	WSW
4	6.1	15.3	12:30	0.2	6:00	12.2	0.0	1.2	2.6	43.5	16:00	WSW
5	5.4	12.7	14:30	0.6	3:30	12.8	0.0	0.4	2.3	32.2	11:00	E
6	4.1	8.9	15:00	0.9	5:00	14.2	0.0	0.4	1.6	24.1	10:30	E
7	3.6	9.7	10:30	0.4	6:30	14.7	0.0	4.8	1.6	20.9	11:30	E
8	3.4	12.4	11:30	-1.6	5:00	14.9	0.0	5.8	1.8	40.2	16:00	WSW
9	4.2	12.1	12:00	0.3	1:30	14.1	0.0	5.4	2.3	33.8	14:00	WSW
10	5.3	15.1	12:30	-1.2	5:00	12.9	0.0	1.0	1.4	20.9	19:00	E
11	5.6	10.2	11:00	2.6	5:00	12.7	0.0	0.2	1.3	22.5	10:00	E
12	6.2	12.6	12:00	1.9	00:00	12.1	0.0	0.0	2.3	25.7	15:30	E
13	7.2	16.3	13:00	1.8	0:30	11.1	0.0	0.0	3.7	41.8	17:30	WSW
14	7.1	16.3	12:00	1.2	3:30	11.2	0.0	0.0	2.3	29.0	7:30	WSW
15	4.9	8.1	12:30	3.2	0:30	13.4	0.0	0.6	1.4	19.3	12:30	E
16	5.6	10.6	12:00	2.2	5:30	12.7	0.0	0.4	4.0	32.2	10:30	E
17	6.1	12.8	13:00	1.7	00:00	12.2	0.0	0.0	2.3	30.6	12:30	E
18	5.3	12.9	13:00	-0.2	5:30	13.0	0.0	0.0	2.7	30.6	13:00	E
19	5.6	11.7	11:00	0.4	3:00	12.7	0.0	3.4	2.9	29.0	14:00	E
20	5.8	11.3	13:30	2.2	4:00	12.5	0.0	0.8	2.3	27.4	15:00	E
21	4.7	11.3	11:00	0.7	18:30	13.7	0.0	0.6	2.9	43.5	16:30	E
22	3.9	9.8	11:30	1.6	5:00	14.4	0.0	7.0	1.6	25.7	13:00	E
23	2.6	4.8	13:00	0.9	14:30	15.8	0.0	3.6	2.3	29.0	11:00	E
24	4.6	10.7	11:30	0.2	2:30	13.7	0.0	0.0	2.3	32.2	10:30	E
25	5.6	12.1	14:30	1.4	00:00	12.8	0.0	0.0	1.9	27.4	14:30	E
26	5.6	13.9	14:30	0.0	3:00	12.7	0.0	1.0	2.1	32.2	14:30	WSW
27	6.6	13.0	12:00	1.2	1:30	11.8	0.0	0.0	2.1	30.6	12:30	E
28	6.9	15.4	14:00	1.0	5:30	11.4	0.0	0.4	1.9	43.5	20:00	E
29	4.9	12.8	13:00	1.7	3:30	13.3	0.0	2.2	2.3	30.6	14:00	E
30	5.2	11.0	15:30	-0.1	6:00	13.1	0.0	0.2	3.1	32.2	18:30	E
	5.3	16.3	3	-1.9	1	389.8	0.0	41.2	2.3	43.5	4	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 7
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 7.01 ON 22/09/21
Days of Rain: 20 (> .2 mm) 7 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for OCT. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.1	14.1	10:30	0.8	5:30	13.2	0.0	3.8	2.6	37.0	15:00	WSW
2	6.5	16.1	11:30	0.1	3:30	11.8	0.0	0.6	2.4	30.6	9:30	WSW
3	6.0	14.3	13:30	0.4	5:30	12.3	0.0	0.4	2.1	30.6	13:30	WSW
4	6.9	13.3	12:00	1.1	6:00	11.4	0.0	0.2	2.4	30.6	12:00	E
5	3.2	7.7	13:00	0.8	17:00	15.1	0.0	11.8	1.0	17.7	12:30	E
6	4.4	11.9	12:00	1.6	0:30	13.9	0.0	9.0	1.8	24.1	14:00	E
7	5.0	11.4	12:30	2.2	1:30	13.3	0.0	1.2	1.4	27.4	15:30	E
8	6.7	13.6	14:00	3.5	2:00	11.6	0.0	1.2	1.0	29.0	16:00	E
9	7.7	15.6	13:00	3.6	5:00	10.6	0.0	0.2	2.3	25.7	13:00	E
10	6.9	13.8	12:30	2.6	23:00	11.4	0.0	3.6	2.1	37.0	15:30	E
11	5.2	11.8	11:30	1.3	5:00	13.1	0.0	3.0	1.3	38.6	12:00	E
12	7.7	16.6	13:30	1.3	5:30	10.7	0.0	0.4	3.1	33.8	16:00	E
13	7.4	17.4	10:00	2.1	5:30	10.8	0.0	2.2	2.4	38.6	17:00	SW
14	7.6	21.0	12:30	1.8	00:00	10.8	0.0	0.2	1.6	33.8	13:30	WSW
15	6.1	18.7	11:30	-0.2	5:00	12.2	0.0	1.4	1.6	40.2	14:00	WSW
16	6.8	15.5	13:00	2.2	0:30	11.4	0.0	0.0	3.4	53.1	15:00	E
17	6.0	15.3	12:00	1.1	4:30	12.3	0.0	1.4	1.9	41.8	15:00	WSW
18	7.6	17.1	15:00	-0.5	5:30	10.7	0.0	0.0	1.9	30.6	13:00	E
19	6.7	14.8	13:30	2.9	00:00	11.6	0.0	2.0	3.1	41.8	17:30	E
20	7.3	15.3	14:00	1.2	6:00	11.0	0.0	0.0	2.3	35.4	16:30	WSW
21	8.4	17.3	13:30	1.7	4:30	9.9	0.0	0.8	2.3	33.8	17:00	WSW
22	6.7	15.9	13:00	1.3	5:00	11.6	0.0	0.0	2.9	30.6	11:30	WSW
23	6.9	17.9	12:00	1.1	4:00	11.4	0.0	1.2	1.9	35.4	14:00	WSW
24	9.2	19.4	13:00	1.6	6:00	9.2	0.0	0.0	4.5	48.3	15:00	WSW
25	7.6	15.8	12:00	0.1	00:00	10.7	0.0	0.0	5.3	49.9	13:30	WSW
26	6.7	16.3	13:30	-1.2	4:30	11.6	0.0	0.0	1.4	25.7	15:30	E
27	7.9	16.2	14:00	0.8	5:30	10.4	0.0	0.0	2.3	29.0	17:30	E
28	3.6	5.3	7:00	2.6	5:30	4.3	0.0	0.0	0.3	11.3	3:00	E
29	5.6	8.8	14:00	3.4	23:00	6.9	0.0	0.0	3.4	32.2	15:00	ESE
30	6.3	15.6	13:30	0.7	6:00	11.9	0.0	7.6	4.2	37.0	16:30	E
31	5.7	14.8	13:30	2.3	00:00	12.6	0.0	0.6	2.3	40.2	15:30	E
	6.5	21.0	14	-1.2	26	349.8	0.0	52.8	2.3	53.1	16	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 3
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 11.81 ON 05/10/21
Days of Rain: 21 (> .2 mm) 8 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for NOV. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.4	14.6	13:00	0.8	3:30	12.8	0.0	2.0	3.2	35.4	13:30	ESE
2	4.7	13.7	12:30	0.4	5:30	13.6	0.0	1.2	1.8	38.6	13:30	E
3	6.2	16.0	13:00	0.6	4:30	12.1	0.0	1.4	2.4	27.4	16:30	WSW
4	5.1	12.9	11:30	0.3	6:00	13.2	0.0	2.6	2.3	35.4	16:00	WSW
5	5.9	17.4	12:00	-0.4	4:30	12.4	0.0	2.8	2.4	27.4	15:00	WSW
6	7.2	16.6	13:00	0.7	5:30	11.2	0.0	0.0	4.2	37.0	17:30	WSW
7	8.4	18.3	16:00	2.1	6:30	9.5	0.0	0.0	1.9	38.6	17:00	ESE
8	6.5	16.3	14:00	1.0	6:30	11.8	0.0	0.2	3.4	43.5	15:30	WSW
9	7.4	15.6	12:30	0.9	4:30	10.9	0.0	0.0	4.7	45.1	16:30	WSW
10	7.4	16.3	13:30	1.8	7:30	10.9	0.0	0.0	1.9	43.5	16:30	WSW
11	7.3	14.6	13:00	2.6	6:00	11.0	0.0	3.0	1.3	33.8	17:00	E
12	5.4	9.9	11:30	2.8	00:00	12.9	0.0	2.2	0.6	22.5	21:30	SW
13	6.1	15.8	14:30	0.6	7:30	12.2	0.0	0.0	3.9	49.9	14:30	WSW
14	6.3	17.1	14:30	1.2	5:30	12.0	0.0	2.0	1.8	45.1	15:00	SW
15	6.8	15.3	12:30	1.0	7:00	11.5	0.0	0.2	1.6	41.8	15:30	WSW
16	8.5	18.1	14:30	2.5	6:30	9.8	0.0	0.0	2.7	46.7	16:30	WSW
17	8.6	17.3	13:30	3.4	4:00	9.7	0.0	0.0	2.3	33.8	15:30	WSW
18	7.6	18.7	14:00	0.8	7:00	10.7	0.0	0.0	3.4	51.5	16:00	WSW
19	6.8	18.6	14:30	0.4	3:30	11.5	0.0	3.0	3.4	41.8	15:30	WSW
20	3.6	7.1	17:30	1.2	2:00	14.8	0.0	5.6	0.2	9.7	0:30	ESE
21	5.4	10.0	15:00	3.0	6:00	12.9	0.0	0.6	1.0	22.5	19:00	E
22	6.3	14.4	15:00	1.6	7:30	12.0	0.0	3.2	3.2	46.7	16:30	WSW
23	5.5	14.6	16:30	2.1	4:00	12.8	0.0	6.2	1.8	29.0	20:00	E
24	4.7	7.2	15:00	2.9	5:30	13.6	0.0	4.2	0.3	24.1	15:00	E
25	5.9	11.9	14:30	3.0	4:00	12.4	0.0	1.2	0.8	24.1	11:00	E
26	4.6	10.0	15:00	2.7	20:30	13.7	0.0	9.6	0.3	19.3	16:00	SW
27	4.9	11.1	14:00	1.9	19:30	13.4	0.0	12.2	2.7	37.0	17:00	WSW
28	5.3	13.0	13:30	0.8	7:00	13.0	0.0	2.6	2.6	35.4	20:30	WSW
29	5.6	11.7	16:00	2.4	6:00	12.8	0.0	0.2	2.1	32.2	21:30	WSW
30	5.6	12.8	15:00	2.1	7:00	12.7	0.0	4.2	0.8	20.9	1:30	WSW
	6.2	18.7	18	-0.4	5	363.7	0.0	70.4	2.2	51.5	18	WSW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 12.19 ON 27/11/21
Days of Rain: 22 (> .2 mm) 15 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for DEC. 2021

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.8	11.4	14:30	2.0	19:30	13.5	0.0	10.4	1.3	27.4	15:00	E
2	5.1	14.5	14:00	1.4	6:30	13.2	0.0	5.2	1.0	29.0	15:30	E
3	6.6	15.2	13:00	2.9	0:30	11.7	0.0	4.0	2.1	32.2	15:00	WSW
4	5.3	8.1	15:30	3.3	00:00	13.0	0.0	2.6	1.0	35.4	18:30	E
5	5.2	11.9	12:30	2.6	7:00	13.1	0.0	5.6	0.5	25.7	14:30	E
6	4.7	9.6	16:00	2.4	2:00	13.7	0.0	8.4	0.6	20.9	15:00	E
7	5.9	13.8	16:00	3.2	00:00	12.4	0.0	4.8	2.3	37.0	19:30	E
8	5.9	12.1	13:00	2.4	7:30	12.4	0.0	7.6	1.1	22.5	17:00	E
9	5.9	12.7	14:30	2.9	6:30	12.4	0.0	2.8	0.8	35.4	17:00	E
10	6.1	12.9	13:00	3.7	7:00	12.2	0.0	11.0	1.3	27.4	20:30	WSW
11	7.4	16.9	13:30	2.9	6:30	10.8	0.0	0.4	6.3	51.5	16:30	WSW
12	6.4	16.3	14:00	-1.1	5:30	11.9	0.0	0.0	4.8	43.5	15:00	WSW
13	6.2	17.4	14:30	0.7	6:00	12.1	0.0	4.6	2.3	43.5	17:30	WSW
14	5.8	15.1	14:00	0.1	6:00	12.5	0.0	1.8	2.1	37.0	2:30	WSW
15	5.8	14.6	16:00	1.6	4:00	12.5	0.0	5.6	1.8	32.2	15:00	ESE
16	5.3	14.0	14:30	1.7	1:30	13.0	0.0	4.2	2.1	46.7	13:00	WSW
17	6.4	13.7	14:00	1.9	7:00	11.9	0.0	0.4	0.8	32.2	18:30	WSW
18	6.4	13.8	13:00	1.9	2:30	11.9	0.0	0.6	1.8	38.6	15:30	WSW
19	7.4	19.2	15:00	0.4	6:00	10.9	0.0	0.6	1.0	25.7	22:00	WSW
20	8.3	17.7	14:00	2.4	6:30	10.1	0.0	0.0	1.8	45.1	17:00	WSW
21	8.4	18.0	15:30	1.8	5:30	9.9	0.0	0.0	3.2	48.3	16:30	WSW
22	8.1	15.8	15:30	3.9	00:00	10.2	0.0	0.0	3.2	51.5	19:00	WSW
23	8.3	18.8	14:00	1.4	4:30	10.0	0.0	0.0	1.4	27.4	14:30	WSW
24	5.1	9.6	11:00	2.0	6:00	13.2	0.0	3.6	1.0	30.6	19:30	E
25	5.4	14.2	13:30	2.9	2:00	12.9	0.0	4.4	2.3	46.7	17:00	SW
26	6.7	17.6	13:00	0.9	6:00	11.6	0.0	0.2	3.1	40.2	17:30	WSW
27	9.1	18.4	15:00	3.7	3:00	9.2	0.0	0.0	4.0	43.5	16:00	WSW
28	6.9	14.9	13:00	1.9	7:30	11.4	0.0	4.0	0.5	25.7	14:30	E
29	6.1	12.2	16:30	0.8	5:30	12.2	0.0	6.4	0.3	24.1	18:30	E
30	5.9	10.9	14:30	3.9	20:30	12.4	0.0	6.0	0.6	30.6	19:00	E
31	6.0	12.9	15:30	0.7	9:00	12.3	0.0	7.0	1.8	40.2	19:30	E
	6.3	19.2	19	-1.1	12	370.6	0.0	112.2	1.9	51.5	11	WSW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 11.00 ON 10/12/21
Days of Rain: 25 (> .2 mm) 19 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JAN. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	8.1	15.3	16:30	1.2	6:30	10.2	0.0	0.0	1.0	27.4	14:00	E
2	7.4	14.2	14:30	3.4	7:00	10.9	0.0	4.6	2.1	40.2	16:30	E
3	6.7	16.9	14:30	1.9	6:30	11.6	0.0	0.0	1.0	43.5	18:00	WSW
4	7.6	17.9	16:00	1.7	7:00	10.8	0.0	0.4	2.1	49.9	17:30	WSW
5	4.3	9.0	12:00	0.9	21:30	14.0	0.0	2.8	0.0	19.3	13:30	E
6	4.6	13.2	16:00	0.5	2:30	13.7	0.0	9.6	1.3	35.4	19:00	E
7	5.4	14.8	15:30	0.9	1:30	12.9	0.0	1.2	1.1	37.0	18:30	E
8	5.7	14.0	13:30	1.6	8:00	12.6	0.0	0.6	1.3	40.2	14:30	WSW
9	5.1	11.3	14:00	2.1	5:30	13.2	0.0	3.6	0.0	22.5	15:00	E
10	5.3	10.5	14:00	2.3	3:00	12.9	0.0	0.0	3.9	37.0	16:30	WSW
11	6.3	14.8	16:30	2.2	7:00	12.0	0.0	0.6	1.9	40.2	20:00	WSW
12	4.2	9.9	11:30	1.2	16:30	14.1	0.0	3.6	0.2	25.7	10:30	SW
13	4.3	11.2	15:00	0.7	5:00	14.0	0.0	4.8	0.5	25.7	14:00	E
14	4.2	12.8	14:30	0.7	21:30	14.1	0.0	8.0	1.0	30.6	19:00	WSW
15	4.3	9.2	15:00	0.6	3:00	14.0	0.0	5.6	0.0	22.5	17:30	ESE
16	5.4	12.6	17:00	1.7	7:30	12.9	0.0	0.0	0.8	35.4	00:00	E
17	4.9	14.6	13:30	1.0	22:30	13.4	0.0	7.2	1.6	33.8	14:00	E
18	4.9	13.3	12:30	0.6	23:00	13.3	0.0	14.4	0.6	22.5	1:30	SW
19	5.9	16.4	16:00	0.8	0:30	12.4	0.0	9.8	1.4	35.4	18:00	E
20	5.3	12.7	15:30	2.4	7:30	13.0	0.0	11.0	1.6	37.0	17:00	E
21	5.1	9.3	17:30	1.7	7:30	13.2	0.0	0.6	0.8	46.7	18:00	WSW
22	7.8	18.4	15:00	2.2	8:00	10.5	0.0	0.4	1.4	46.7	17:30	WSW
23	7.5	18.0	15:00	2.1	3:30	10.8	0.0	0.6	2.4	33.8	17:30	WSW
24	5.5	15.4	15:30	1.1	00:00	12.8	0.0	15.0	0.8	25.7	18:00	E
25	5.0	13.8	14:00	0.6	1:00	13.3	0.0	21.2	0.5	22.5	17:00	ESE
26	5.1	11.4	16:00	1.2	1:00	13.2	0.0	6.0	1.3	25.7	19:30	E
27	5.2	14.9	13:00	2.0	17:30	13.2	0.0	6.8	1.4	27.4	2:30	ESE
28	6.6	18.3	14:00	2.9	7:00	11.8	0.0	1.4	3.2	59.5	15:00	WSW
29	6.7	13.6	12:30	3.5	3:30	11.6	0.0	0.0	2.3	38.6	20:00	WSW
30	4.9	9.1	12:30	2.5	21:30	13.3	0.0	6.4	1.6	22.5	0:30	E
31	5.8	15.5	16:00	2.4	1:30	12.5	0.0	3.8	2.1	41.8	16:30	WSW
	5.6	18.4	22	0.5	6	392.2	0.0	150.1	1.3	59.5	28	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 0
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 21.21 ON 25/01/22
Days of Rain: 26 (> .2 mm) 18 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for FEB. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.6	12.8	15:30	1.6	21:30	13.7	0.0	10.2	0.5	27.4	19:00	E
2	5.4	12.3	17:00	2.0	1:00	12.9	0.0	5.0	0.8	37.0	18:00	E
3	5.3	12.1	15:00	2.8	00:00	13.0	0.0	8.0	1.4	32.2	20:30	E
4	4.5	13.8	14:00	1.1	2:30	13.8	0.0	9.4	2.9	30.6	17:30	WSW
5	6.5	13.3	15:30	1.3	7:00	11.8	0.0	0.4	2.4	41.8	18:00	WSW
6	4.3	8.9	12:30	3.0	00:00	14.0	0.0	7.4	1.6	25.7	16:30	E
7	5.3	14.2	16:00	1.8	5:30	13.0	0.0	9.4	0.8	20.9	21:00	E
8	5.4	12.0	15:00	0.8	5:30	12.9	0.0	9.0	1.1	19.3	0:30	WSW
9	5.9	14.4	14:30	3.4	5:30	12.4	0.0	1.6	1.9	53.1	16:00	SW
10	5.3	14.3	15:00	1.4	7:30	13.0	0.0	5.6	1.6	37.0	17:00	SW
11	4.5	12.3	12:30	0.6	23:00	13.8	0.0	5.2	0.8	27.4	14:30	SW
12	3.9	8.4	16:30	0.4	2:00	14.4	0.0	10.2	1.4	27.4	21:00	WSW
13	6.1	13.3	16:00	2.0	7:00	12.3	0.0	0.8	2.6	37.0	15:30	WSW
14	6.6	17.1	14:00	2.8	6:00	11.7	0.0	0.2	2.3	30.6	19:30	WSW
15	5.7	11.3	17:30	2.3	8:00	12.6	0.0	0.4	0.3	20.9	18:00	ESE
16	6.2	13.6	14:30	1.8	00:00	12.1	0.0	7.8	2.1	32.2	18:00	E
17	4.6	8.5	17:00	0.9	1:00	13.7	0.0	8.4	2.1	27.4	14:00	E
18	4.9	9.9	16:00	2.9	6:30	13.4	0.0	6.4	2.6	41.8	18:30	E
19	5.2	11.7	12:30	1.3	00:00	13.1	0.0	6.4	4.3	35.4	17:00	WSW
20	6.4	14.1	15:00	0.9	2:00	11.8	0.0	6.0	2.6	46.7	16:30	SW
21	6.0	14.6	17:00	2.2	8:00	12.3	0.0	2.0	2.4	40.2	15:00	E
22	4.4	10.7	17:30	-0.1	4:00	13.9	0.0	9.4	0.6	17.7	11:00	E
23	5.8	12.1	16:00	3.1	3:00	12.5	0.0	0.6	0.0	20.9	16:30	E
24	5.2	10.8	17:30	2.7	7:00	13.1	0.0	10.4	0.5	22.5	20:30	E
25	4.7	7.3	17:00	2.6	1:00	13.6	0.0	1.8	1.6	19.3	14:00	E
26	4.9	8.9	13:30	3.7	7:30	13.3	0.0	7.2	5.0	27.4	14:30	E
27	6.1	12.8	16:30	2.8	6:00	12.2	0.0	3.0	2.1	40.2	21:30	E
28	5.7	11.3	17:00	2.3	3:30	12.6	0.0	1.4	1.0	27.4	15:00	WSW
	5.3	17.1	14	-0.1	22	362.9	0.0	153.6	1.8	53.1	9	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 1
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 10.39 ON 24/02/22
Days of Rain: 28 (> .2 mm) 20 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAR. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.4	10.9	16:00	1.8	4:00	13.9	0.0	5.6	2.1	30.6	17:00	E
2	4.7	8.4	16:00	1.4	5:30	13.6	0.0	0.6	1.3	22.5	14:00	E
3	5.6	11.6	13:00	3.1	6:00	12.7	0.0	3.0	2.3	27.4	21:00	E
4	5.2	11.4	12:30	3.4	7:30	13.1	0.0	6.8	2.4	30.6	15:00	WSW
5	5.9	12.0	14:00	4.2	7:00	12.4	0.0	1.8	4.7	30.6	13:30	WSW
6	5.4	12.3	17:00	2.5	20:30	12.9	0.0	7.4	2.3	30.6	19:30	ESE
7	4.7	9.8	16:00	1.9	7:30	13.6	0.0	3.4	3.4	33.8	20:00	E
8	5.6	13.2	15:00	1.9	5:00	12.8	0.0	4.8	2.1	32.2	16:30	E
9	4.5	8.8	16:00	2.8	7:00	13.8	0.0	8.0	2.7	22.5	12:30	E
10	5.4	11.7	16:00	2.7	0:30	12.9	0.0	2.2	2.4	30.6	20:00	E
11	5.3	10.8	13:30	2.9	0:30	13.0	0.0	4.4	1.0	32.2	20:00	E
12	6.8	14.7	15:00	3.4	4:30	11.5	0.0	0.2	2.6	41.8	17:30	WSW
13	4.7	9.8	14:00	2.8	4:00	13.6	0.0	5.6	2.3	24.1	3:30	E
14	5.3	13.2	13:00	2.9	23:30	13.0	0.0	4.0	0.8	22.5	14:00	E
15	5.2	11.3	12:00	2.0	00:00	13.1	0.0	3.0	1.9	27.4	15:30	E
16	4.9	13.7	12:30	-0.1	7:00	13.4	0.0	1.0	3.2	33.8	20:00	WSW
17	5.5	15.2	15:00	-2.2	6:30	12.8	0.0	0.0	0.8	22.5	18:00	SW
18	5.4	11.9	13:30	0.8	5:00	12.8	0.0	5.6	1.3	30.6	14:30	NE
19	6.7	14.3	15:30	2.4	1:30	11.6	0.0	0.8	1.8	25.7	19:00	E
20	5.7	10.9	15:00	2.0	23:30	12.6	0.0	3.2	2.4	25.7	21:00	E
21	5.8	12.1	14:00	2.3	2:30	12.5	0.0	0.4	1.9	30.6	13:30	E
22	5.9	11.9	13:30	3.5	5:30	12.3	0.0	3.2	2.1	27.4	22:00	E
23	5.7	15.4	13:30	1.2	5:00	12.6	0.0	6.4	1.4	29.0	18:00	E
24	6.4	17.2	15:30	1.3	6:00	11.9	0.0	3.2	1.6	48.3	16:30	E
25	6.2	13.0	15:00	3.4	2:00	12.1	0.0	6.2	1.9	37.0	17:00	E
26	5.8	13.1	13:00	3.8	9:00	12.5	0.0	2.8	2.4	29.0	17:00	E
27	6.4	12.8	13:00	3.9	1:30	11.9	0.0	4.6	1.8	29.0	14:30	E
28	5.4	10.5	14:00	1.7	7:30	12.9	0.0	4.6	2.3	30.6	17:30	E
29	6.3	12.6	13:30	3.3	00:00	12.0	0.0	0.4	2.4	35.4	18:00	E
30	4.4	9.4	15:30	1.9	23:30	13.9	0.0	6.8	1.8	33.8	16:30	ESE
31	4.9	14.0	11:00	1.3	2:30	13.4	0.0	10.0	2.7	24.1	16:00	SW
	5.5	17.2	24	-2.2	17	397.1	0.0	120.0	2.1	48.3	24	E

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 2
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 10.01 ON 31/03/22
Days of Rain: 30 (> .2 mm) 23 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for APR. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	3.8	9.4	13:00	0.7	22:00	14.4	0.0	12.2	1.4	19.3	13:00	E
2	4.2	11.8	12:00	1.3	0:30	14.1	0.0	17.2	1.8	24.1	12:30	SSW
3	4.1	8.8	12:00	1.9	3:30	14.2	0.0	3.4	1.4	19.3	16:30	ESE
4	4.8	11.6	11:30	2.1	4:00	13.5	0.0	7.6	2.1	27.4	15:30	E
5	4.0	7.4	16:00	2.2	4:00	14.3	0.0	4.4	1.9	29.0	11:00	E
6	5.3	9.8	14:00	1.8	6:00	13.0	0.0	0.0	2.6	22.5	18:00	E
7	5.3	11.3	15:00	2.5	3:00	13.0	0.0	1.4	1.9	24.1	11:30	E
8	6.5	14.2	15:30	1.6	3:00	11.8	0.0	0.8	0.8	24.1	12:00	E
9	5.6	13.7	13:30	2.4	22:00	12.7	0.0	5.8	1.6	24.1	13:30	E
10	5.6	13.9	14:30	1.3	4:30	12.7	0.0	2.6	3.7	54.7	15:00	WSW
11	6.7	15.7	13:30	0.7	4:30	11.6	0.0	0.0	1.4	35.4	18:30	WSW
12	7.2	18.6	14:30	-0.9	6:30	11.1	0.0	0.4	0.6	17.7	3:30	WSW
13	7.6	17.7	14:00	0.6	6:30	10.7	0.0	0.0	0.3	27.4	11:30	WSW
14	7.1	16.2	14:00	0.1	5:00	11.3	0.0	0.0	0.0	20.9	11:30	E
15	6.9	15.6	15:00	1.9	7:30	11.4	0.0	0.0	0.5	20.9	14:30	E
16	8.0	17.9	15:00	1.4	6:00	10.3	0.0	0.0	0.0	22.5	14:30	E
17	7.8	16.6	15:00	1.1	6:30	10.5	0.0	0.0	0.0	22.5	12:30	E
18	5.9	16.3	13:30	0.8	7:00	12.4	0.0	2.6	1.8	37.0	16:30	WSW
19	6.7	16.6	14:30	0.8	6:30	11.6	0.0	0.0	2.7	38.6	17:00	WSW
20	6.8	16.8	15:30	0.5	6:30	11.5	0.0	0.0	1.4	27.4	18:00	WSW
21	6.5	14.3	14:00	1.3	4:30	11.8	0.0	0.0	2.3	27.4	12:30	WSW
22	7.5	18.4	14:30	0.0	6:30	10.8	0.0	0.0	2.6	38.6	16:00	WSW
23	7.6	16.6	13:00	1.3	4:00	10.8	0.0	0.0	0.2	22.5	14:30	WSW
24	6.4	12.9	13:30	2.8	3:00	11.8	0.0	2.2	1.6	24.1	15:00	WSW
25	5.5	10.6	13:00	2.6	00:00	12.8	0.0	1.2	1.1	22.5	13:00	E
26	6.7	15.3	14:00	1.6	2:00	11.7	0.0	0.4	1.4	40.2	17:00	WSW
27	6.6	15.8	14:00	1.9	6:30	11.8	0.0	0.4	1.6	45.1	17:30	WSW
28	6.4	13.1	13:00	2.1	6:00	11.9	0.0	0.4	1.0	32.2	11:00	E
29	5.5	12.4	14:30	1.7	6:30	12.8	0.0	0.0	0.5	29.0	11:00	E
30	6.5	14.1	15:00	2.1	6:30	11.8	0.0	0.0	0.5	29.0	10:30	E
	6.2	18.6	12	-0.9	12	364.1	0.0	63.0	1.4	54.7	10	WSW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 2
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 17.20 ON 02/04/22
Days of Rain: 16 (> .2 mm) 9 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for MAY. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	6.3	13.1	12:00	2.1	3:00	12.0	0.0	0.2	2.3	38.6	13:30	WSW
2	5.9	15.2	13:00	0.7	6:00	12.4	0.0	0.0	0.8	35.4	16:30	WSW
3	6.2	15.6	12:30	0.4	6:00	12.1	0.0	0.6	0.8	24.1	18:30	WSW
4	5.6	13.7	13:30	1.9	00:00	12.7	0.0	3.0	0.6	22.5	17:00	E
5	5.9	13.1	14:00	0.9	3:30	12.4	0.0	0.2	1.0	20.9	15:30	WSW
6	6.8	15.7	13:30	0.7	6:30	11.5	0.0	0.0	0.5	20.9	14:00	WSW
7	6.2	14.2	13:30	0.0	6:30	12.1	0.0	0.0	1.1	22.5	12:00	WSW
8	5.9	14.0	12:30	-0.9	6:30	12.4	0.0	0.0	0.3	25.7	18:00	WSW
9	5.2	15.0	14:00	0.7	6:00	13.1	0.0	0.0	0.5	20.9	15:00	WSW
10	5.7	16.4	13:30	-0.6	6:30	12.6	0.0	0.0	1.4	29.0	17:00	WSW
11	5.3	15.5	14:30	-2.3	6:00	13.0	0.0	0.0	0.2	32.2	17:00	E
12	4.2	10.5	12:30	1.2	00:00	14.1	0.0	2.8	0.6	25.7	14:30	E
13	5.0	15.4	15:30	-0.9	6:00	13.3	0.0	0.0	0.5	19.3	17:00	WSW
14	5.6	14.8	12:30	-0.3	6:00	12.7	0.0	0.0	0.2	24.1	19:30	E
15	6.8	14.8	15:00	0.4	7:00	11.5	0.0	0.0	0.2	25.7	18:30	E
16	6.1	14.2	13:30	1.5	7:00	12.2	0.0	0.0	0.6	30.6	16:00	E
17	4.9	12.4	12:30	1.5	00:00	13.4	0.0	1.4	0.2	20.9	14:00	E
18	1.3	1.7	3:00	0.9	2:30	3.2	0.0	0.0	0.0	12.9	2:30	SW
19	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
20	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
21	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
22	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
23	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
24	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
25	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
26	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
27	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
28	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
29	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
30	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
31	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
	5.5	16.4	10	-2.3	11	216.8	0.0	8.2	0.4	38.6	1	WSW

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 6
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 3.00 ON 04/05/22
Days of Rain: 6 (> .2 mm) 2 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUN. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
2	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
3	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
4	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
5	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
6	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
7	4.8	9.5	16:30	2.2	00:00	4.2	0.0	0.0	0.6	29.0	21:30	W
8	5.2	17.7	14:00	-1.3	6:30	12.1	0.0	0.0	1.4	30.6	13:05	WSW
9	4.9	15.8	14:30	-1.4	7:15	13.4	0.0	0.0	2.1	33.8	13:00	ENE
10	4.8	15.4	13:15	-2.1	6:15	13.5	0.0	0.0	1.1	30.6	17:25	NE
11	4.6	14.4	12:45	-2.1	6:45	13.9	0.0	0.0	1.0	33.8	13:05	NE
12	4.6	14.7	15:00	-2.1	7:30	13.7	0.0	0.0	0.5	22.5	16:30	NE
13	4.6	14.6	14:30	-1.6	6:30	13.7	0.0	0.0	0.3	20.9	14:00	NE
14	4.6	13.8	15:00	-1.7	6:30	13.7	0.0	0.0	0.0	19.3	14:00	WSW
15	3.9	12.9	15:00	-2.2	7:00	14.4	0.0	0.0	0.5	27.4	12:00	NE
16	4.7	15.7	13:30	-2.7	6:30	13.6	0.0	0.0	0.8	33.8	11:30	NE
17	5.7	16.4	14:30	-1.8	7:30	12.7	0.0	0.0	0.8	40.2	14:30	NE
18	4.7	15.1	14:00	-1.6	4:30	13.6	0.0	0.0	0.2	20.9	18:30	NE
19	4.9	13.8	13:00	-0.7	4:30	13.4	0.0	0.0	0.5	19.3	3:00	NE
20	4.8	12.1	13:00	-0.2	4:30	13.5	0.0	0.4	0.2	27.4	13:00	NE
21	5.2	12.4	12:00	0.6	00:00	13.2	0.0	0.0	0.2	24.1	7:30	NE
22	4.7	12.9	16:00	-1.4	3:00	13.6	0.0	0.0	0.3	19.3	16:00	NE
23	3.4	9.7	12:30	-1.8	7:00	14.9	0.0	0.0	0.6	24.1	10:30	NE
24	3.1	10.8	15:30	-1.3	7:30	15.3	0.0	0.0	0.6	33.8	11:30	NE
25	1.1	6.8	14:30	-2.1	00:00	17.2	0.0	0.4	1.4	37.0	12:30	WSW
26	2.9	10.7	15:00	-2.3	3:00	15.3	0.0	0.0	0.3	25.7	15:30	WSW
27	4.9	18.4	13:30	-2.8	4:00	13.4	0.0	0.0	0.8	30.6	12:00	NE
28	4.8	13.9	13:30	-1.9	7:00	13.5	0.0	0.0	0.0	20.9	15:00	NE
29	4.7	12.9	15:00	-1.6	7:00	13.6	0.0	0.0	0.8	29.0	11:30	NE
30	5.3	13.9	15:00	-1.1	7:30	13.0	0.0	0.0	0.2	25.7	13:30	NE
	4.5	18.4	27	-2.8	27	322.4	0.0	0.8	0.5	40.2	17	NE

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 22
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 0.41 ON 20/06/22
Days of Rain: 2 (> .2 mm) 0 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.1	13.8	14:00	-1.2	7:00	13.3	0.0	0.0	0.0	24.1	12:30	NE
2	4.0	12.2	14:30	-2.7	7:00	14.3	0.0	0.0	0.2	32.2	13:00	NE
3	3.6	11.7	13:30	-2.8	5:30	14.7	0.0	0.0	0.2	32.2	13:00	NE
4	4.2	10.4	15:00	-1.4	7:00	14.1	0.0	0.0	0.3	24.1	12:30	NE
5	4.3	11.7	15:00	-1.4	3:30	14.0	0.0	0.0	0.3	29.0	12:30	NE
6	4.7	13.4	14:30	-1.4	5:00	13.6	0.0	0.0	0.3	29.0	13:30	NE
7	5.1	15.3	14:30	-1.7	5:30	13.2	0.0	0.0	0.2	24.1	14:00	NE
8	3.8	12.4	14:30	-1.9	5:30	14.4	0.0	0.0	0.5	30.6	12:00	WSW
9	3.7	9.7	14:00	-0.9	4:30	14.6	0.0	0.0	0.5	20.9	12:30	NE
10	5.2	13.1	12:00	0.1	7:00	13.1	0.0	0.0	1.1	22.5	16:30	NE
11	5.6	16.9	15:30	-2.2	4:00	12.7	0.0	0.0	0.5	38.6	14:00	NE
12	5.0	13.8	15:00	-2.4	7:00	13.3	0.0	0.0	0.0	19.3	15:00	NE
13	5.5	12.1	12:30	0.7	6:30	12.8	0.0	0.0	0.5	24.1	15:30	NE
14	5.5	14.5	12:00	-0.9	5:30	12.8	0.0	0.0	1.6	46.7	13:30	NE
15	5.2	17.6	14:30	-2.9	7:30	13.2	0.0	0.0	0.2	35.4	15:00	NE
16	6.3	17.6	15:30	-1.7	6:30	12.0	0.0	0.0	0.2	29.0	15:30	NE
17	5.1	12.2	12:30	-1.6	7:30	13.2	0.0	0.0	0.5	25.7	11:30	WSW
18	3.3	7.2	13:00	0.0	7:00	15.0	0.0	2.8	1.1	25.7	14:00	WSW
19	3.4	10.2	14:00	0.1	23:30	14.8	0.0	0.0	1.4	40.2	13:30	WSW
20	3.6	12.8	16:00	-4.3	6:30	14.7	0.0	0.0	0.3	33.8	12:00	NE
21	4.9	14.3	15:00	-1.8	6:30	13.4	0.0	0.0	0.2	20.9	15:30	NE
22	5.4	14.7	14:30	-1.7	5:30	12.9	0.0	0.0	0.0	22.5	16:00	NE
23	5.8	16.3	13:30	-0.8	6:00	12.5	0.0	0.0	0.2	33.8	16:30	NE
24	6.1	17.0	13:00	-0.8	5:30	12.2	0.0	0.0	0.2	29.0	20:00	NE
25	5.1	14.3	12:30	-1.2	7:00	13.2	0.0	0.0	0.0	24.1	16:30	NE
26	4.0	9.3	13:00	-0.8	6:30	14.3	0.0	0.0	0.5	20.9	14:00	WSW
27	5.4	13.8	13:30	-0.8	6:00	12.9	0.0	0.0	0.2	25.7	12:30	NE
28	5.2	13.7	15:00	-1.4	4:30	13.1	0.0	0.0	0.3	40.2	12:30	NE
29	5.0	15.3	15:00	-1.8	5:30	13.3	0.0	0.0	0.2	33.8	13:30	NE
30	5.9	16.3	14:30	-1.5	6:30	12.4	0.0	0.0	0.0	20.9	13:30	NE
31	6.7	16.1	14:30	-0.5	6:30	11.6	0.0	0.0	0.2	19.3	11:00	NE
	4.9	17.6	15	-4.3	20	415.5	0.0	2.8	0.4	46.7	14	NE

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 28
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 2.79 ON 18/07/22
Days of Rain: 1 (> .2 mm) 1 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.8	15.0	13:30	-0.6	7:00	13.5	0.0	0.8	0.6	33.8	15:30	NE
2	3.9	12.4	12:00	-1.2	6:00	14.4	0.0	0.2	0.3	22.5	13:30	NE
3	4.6	14.7	14:00	-1.8	6:30	13.7	0.0	0.2	0.6	27.4	16:30	NE
4	4.6	14.0	15:30	-0.4	4:30	13.7	0.0	0.0	0.3	37.0	18:00	NE
5	3.4	9.8	11:30	-1.0	6:30	14.9	0.0	1.2	1.4	35.4	15:00	NE
6	4.9	11.9	16:00	-0.7	5:00	13.4	0.0	0.0	0.5	35.4	6:30	NE
7	4.8	13.8	14:00	-0.7	23:30	13.5	0.0	0.0	0.5	25.7	10:30	W
8	4.5	12.1	13:00	-0.6	0:30	13.8	0.0	0.0	0.3	29.0	17:30	NE
9	5.4	11.8	13:00	0.7	1:30	12.9	0.0	0.0	0.2	29.0	17:30	NE
10	4.7	8.5	11:00	0.6	7:00	13.6	0.0	0.0	0.3	20.9	11:30	WSW
11	5.9	15.0	13:30	-0.4	6:30	12.4	0.0	0.0	0.5	40.2	17:00	ENE
12	6.3	15.6	15:00	-0.9	6:30	12.0	0.0	0.0	0.0	19.3	13:30	NE
13	5.8	14.7	14:00	-1.4	7:00	12.5	0.0	0.0	0.0	22.5	15:00	WSW
14	5.9	15.3	14:30	-1.2	6:00	12.4	0.0	0.0	0.6	30.6	21:00	NE
15	6.6	18.5	14:00	-0.5	6:30	11.7	0.0	0.0	0.5	37.0	16:00	NE
16	7.0	19.0	14:00	-1.9	6:30	11.3	0.0	0.0	0.5	37.0	16:00	NE
17	6.3	16.4	14:30	-2.2	7:00	12.0	0.0	0.0	1.1	49.9	13:00	NE
18	6.9	18.7	14:30	-1.9	7:30	11.4	0.0	0.0	0.3	33.8	2:30	NE
19	6.2	15.9	14:30	0.3	4:00	12.1	0.0	0.0	0.2	40.2	16:30	NE
20	5.4	14.6	15:00	-1.8	5:30	12.9	0.0	0.0	0.5	22.5	15:00	NE
21	3.8	14.4	12:30	-0.7	7:00	14.5	0.0	0.6	1.0	32.2	15:30	NE
22	2.9	15.9	14:30	-3.7	7:00	15.4	0.0	0.2	0.5	32.2	15:00	NE
23	5.2	14.6	14:00	-2.0	5:30	13.1	0.0	0.2	0.6	25.7	14:30	NE
24	5.5	14.1	14:30	-2.0	6:00	12.8	0.0	0.0	0.2	29.0	13:30	NE
25	5.8	14.9	15:00	-1.7	7:00	12.5	0.0	0.0	0.0	22.5	14:00	NE
26	5.3	14.9	13:30	-1.8	7:00	13.0	0.0	0.0	0.2	32.2	15:00	NE
27	5.5	15.1	15:30	-1.7	6:00	12.8	0.0	0.0	0.0	29.0	14:30	NE
28	4.6	12.4	13:00	-0.1	00:00	13.7	0.0	0.0	0.5	29.0	14:00	WSW
29	3.8	8.9	12:30	-0.5	0:30	14.5	0.0	0.0	0.0	29.0	12:00	WSW
30	4.9	12.4	15:30	-0.6	3:30	13.3	0.0	0.0	0.0	20.9	12:30	WSW
31	5.0	14.7	14:00	-1.2	6:30	13.3	0.0	1.2	1.4	38.6	16:30	WSW
	5.2	19.0	16	-3.7	22	406.8	0.0	4.6	0.4	49.9	17	NE

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 28
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 1.19 ON 05/08/22
Days of Rain: 8 (> .2 mm) 0 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for SEP. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	5.4	15.4	13:00	-0.1	5:30	12.9	0.0	0.0	0.5	33.8	15:00	WSW
2	6.4	15.4	14:00	0.4	7:00	11.9	0.0	0.8	0.2	27.4	14:30	NE
3	5.1	16.2	14:00	-0.3	3:30	13.3	0.0	0.8	0.2	32.2	16:30	NE
4	5.6	13.9	12:30	-0.3	5:30	12.7	0.0	0.0	0.3	29.0	20:00	NE
5	5.7	16.4	14:30	-1.7	6:30	12.6	0.0	0.0	0.2	25.7	14:00	NE
6	6.2	15.4	14:00	-1.1	6:30	12.1	0.0	0.0	0.0	37.0	18:30	W
7	7.3	17.4	15:30	-0.2	7:00	11.0	0.0	0.0	0.2	25.7	13:00	NE
8	7.6	16.9	15:30	0.8	7:00	10.7	0.0	0.0	0.0	32.2	18:30	NE
9	6.1	14.1	14:00	-1.3	6:30	12.2	0.0	0.0	0.0	25.7	11:00	NE
10	6.0	14.6	15:00	1.3	1:00	12.3	0.0	3.2	0.6	48.3	17:00	WSW
11	6.7	17.8	13:30	-0.5	6:30	11.6	0.0	0.0	1.3	38.6	15:30	NE
12	7.3	18.9	13:30	-0.2	5:00	11.0	0.0	0.0	0.3	45.1	16:00	NE
13	7.3	18.3	13:00	-1.1	6:30	11.0	0.0	0.0	0.5	46.7	15:30	NE
14	6.6	16.6	13:30	-1.0	6:00	11.8	0.0	0.0	0.2	43.5	15:30	NE
15	6.0	16.8	11:30	-1.2	6:30	12.3	0.0	0.0	0.0	22.5	16:00	ENE
16	4.4	14.4	14:00	-1.2	6:00	13.8	0.0	0.4	1.0	32.2	15:00	NE
17	6.3	17.4	12:30	-0.1	4:00	12.0	0.0	0.0	1.4	38.6	7:00	NE
18	6.3	16.1	13:30	-1.5	6:30	12.0	0.0	0.0	0.2	29.0	17:00	NE
19	6.1	18.1	13:30	-2.7	6:00	12.2	0.0	0.0	0.2	29.0	15:30	NE
20	6.7	17.7	6:00	-1.1	21:30	11.6	0.0	0.0	0.2	27.4	6:30	NE
21	7.6	16.8	5:00	0.1	22:00	10.7	0.0	0.0	0.0	30.6	9:00	NE
22	6.3	15.2	3:00	0.1	21:00	12.0	0.0	0.0	0.0	24.1	4:00	NE
23	5.5	14.5	3:00	2.1	22:00	12.8	0.0	2.6	0.2	30.6	4:30	WSW
24	3.2	13.7	4:00	-1.6	20:00	15.1	0.0	5.4	1.0	24.1	5:00	WSW
25	5.6	18.0	5:00	-0.7	21:00	12.7	0.0	0.0	1.1	27.4	5:00	NE
26	4.5	13.3	4:00	-1.6	22:30	13.8	0.0	0.0	1.0	27.4	9:30	NE
27	5.4	16.1	4:30	-3.0	22:00	12.9	0.0	0.0	0.3	32.2	11:00	NE
28	6.0	16.9	5:30	-2.6	21:30	12.3	0.0	0.0	0.2	30.6	5:30	NE
29	6.2	18.7	5:00	-1.8	21:00	12.1	0.0	0.0	1.3	51.5	6:30	NE
30	6.1	13.7	7:00	1.2	21:00	12.3	0.0	0.0	0.2	30.6	3:00	WSW
	6.0	18.9	12	-3.0	27	367.7	0.0	13.2	0.4	51.5	29	NE

Max >= 32.0: 0
Max <=   0.0: 0
Min <=   0.0: 23
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 5.41 ON 24/09/22
Days of Rain: 6 (> .2 mm) 3 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for OCT. 2022

NAME: KOLPA CITY: STATE:
ELEV: 4675 m LAT: 13° 06' 00" S LONG: 74° 54' 00" W

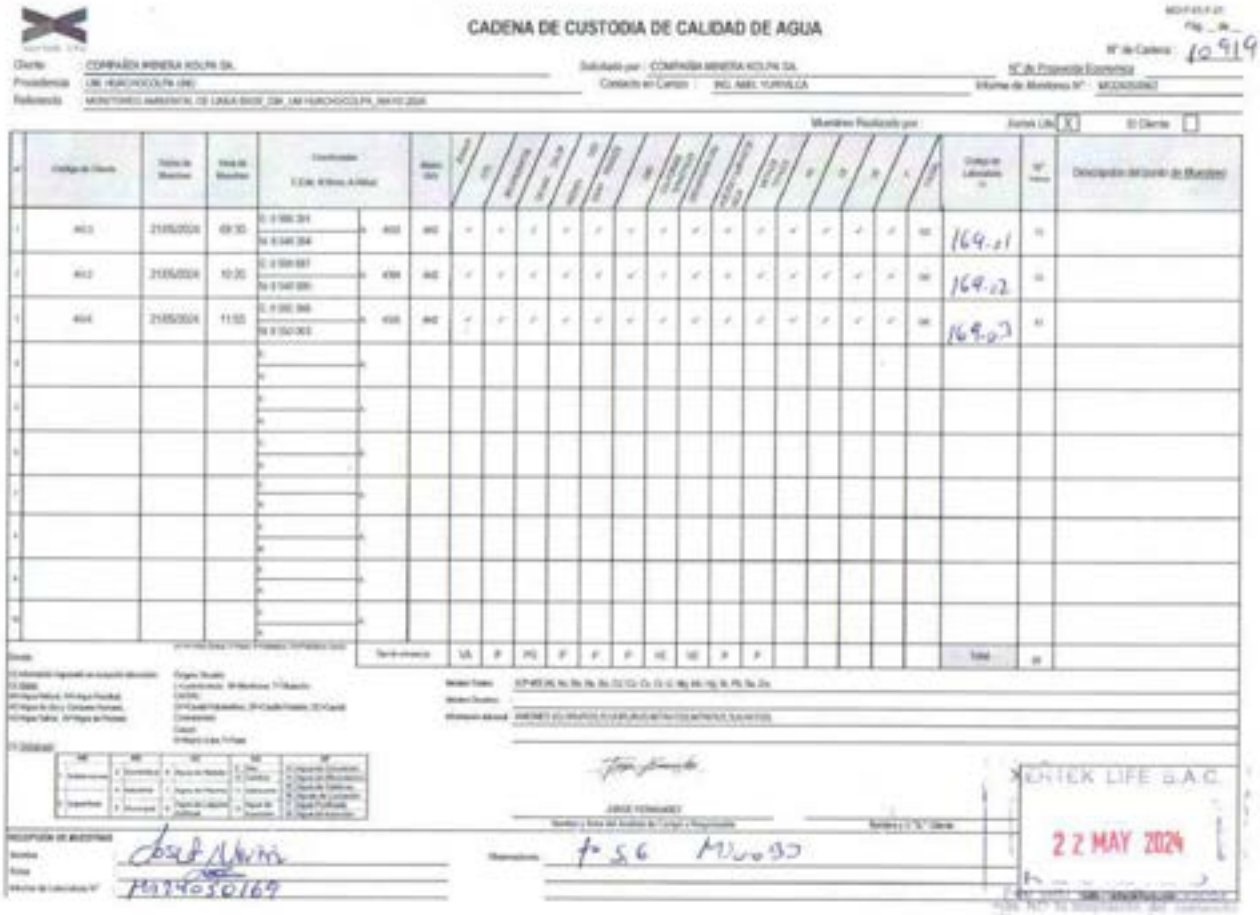
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	4.7	10.6	5:00	1.2	15:00	13.6	0.0	0.0	0.0	25.7	2:30	WSW
2	6.4	13.2	2:30	1.1	19:30	11.9	0.0	0.0	0.3	30.6	7:30	NNW
3	6.2	14.2	5:00	1.8	22:00	12.1	0.0	0.2	2.3	38.6	9:00	ENE
4	5.1	12.4	6:30	-0.6	21:30	13.2	0.0	0.6	0.6	37.0	6:30	NE
5	6.0	17.7	5:30	-1.9	20:00	12.3	0.0	0.0	1.0	48.3	7:00	NE
6	5.8	17.0	5:30	-3.0	20:30	12.5	0.0	0.0	0.6	53.1	9:00	NE
7	5.1	12.3	5:00	-0.8	20:30	13.2	0.0	0.0	0.3	33.8	2:00	WSW
8	4.3	13.4	5:30	-0.1	21:00	14.0	0.0	5.0	1.3	38.6	5:00	NE
9	5.8	15.0	3:30	0.4	20:00	12.5	0.0	2.6	1.4	29.0	5:30	NE
10	5.8	15.5	6:30	-1.4	22:00	12.5	0.0	0.2	0.3	22.5	5:30	NE
11	6.9	19.1	6:00	-2.4	22:00	11.4	0.0	0.0	0.6	40.2	7:00	NE
12	5.9	17.4	6:00	-3.0	22:00	12.3	0.0	0.0	2.1	49.9	4:30	NE
13	5.5	17.2	4:30	-2.7	20:30	12.8	0.0	0.0	0.5	37.0	5:30	NE
14	7.5	15.8	6:00	1.9	00:00	10.8	0.0	0.8	0.2	27.4	8:30	WSW
15	3.8	14.1	5:30	-1.2	21:30	14.5	0.0	0.0	0.8	45.1	6:00	NE
16	4.9	13.9	4:30	-0.8	20:30	13.4	0.0	0.4	1.4	29.0	7:00	NE
17	6.8	15.1	3:30	0.6	22:00	11.5	0.0	0.0	0.5	48.3	7:30	NE
18	5.9	17.8	5:00	-0.1	19:30	12.4	0.0	0.0	0.0	22.5	7:30	NE
19	6.7	16.1	4:00	0.3	22:00	11.6	0.0	0.0	0.6	38.6	5:30	NE
20	7.3	19.9	6:00	-1.3	21:00	11.1	0.0	0.0	1.6	61.2	7:30	NE
21	7.0	18.9	4:00	-2.0	19:30	11.3	0.0	0.0	0.5	35.4	7:00	NE
22	6.9	19.2	5:30	-0.6	21:30	11.2	0.0	0.0	0.8	49.9	7:00	NE
23	10.6	17.2	15:30	3.8	00:00	5.1	0.0	0.0	1.3	33.8	19:30	WSW
24	6.4	15.0	12:00	2.8	17:00	11.9	0.0	6.2	1.9	38.6	14:00	NE
25	7.3	16.2	12:00	2.8	6:30	11.0	0.0	0.2	3.1	35.4	14:00	NE
26	8.6	20.4	12:30	1.2	4:30	9.7	0.1	0.0	1.3	46.7	15:00	NE
27	8.8	19.8	14:30	4.0	6:30	9.5	0.0	0.0	1.3	56.3	15:30	ENE
28	7.2	17.2	13:30	0.8	5:30	11.1	0.0	0.0	4.2	46.7	13:00	NE
29	7.0	18.6	15:00	-1.4	5:30	11.3	0.0	0.0	0.3	30.6	15:00	NE
30	7.4	19.8	13:00	-0.4	5:30	10.9	0.0	0.0	1.0	41.8	15:00	NE
31	7.4	18.6	13:00	-2.1	5:30	10.8	0.0	0.0	0.0	22.5	13:30	NE
	6.5	20.4	26	-3.0	6	363.6	0.1	16.2	1.0	61.2	20	NE

Max >= 32.0: 0
Max <= 0.0: 0
Min <= 0.0: 18
Min <= -18.0: 0
Max Rain: 6.20 ON 24/10/22
Days of Rain: 9 (> .2 mm) 3 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.2:
Informe de laboratorio de calidad Ambiental

1.Informe de laboratorio de calidad agua.



CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AGUA

N° de Cadena: 10919

Cliente: COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.
Solicitado por: COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.
N° de Propuesta Económica
Procedencia: UM. HUACHOCOLPA UNO
Contacto en Campo: ING. ABEL YURIVILCA
Informe de Monitoreo N°: MCO2024067
Referencia: MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE, UM. HUACHOCOLPA, MAYO 2024.
Muestreo Realizado por:
Junta Lab. [X]
El Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas (Este, Norte, Altitud)			Matriz (MA)	Aceites y Grasas	Alcalinidad	Color Verdadero	Conductividad	Dureza Total	Fluoruros	Fosforo Total	Nitrógeno Amoniacal	Nitrógeno Total Kjeldahl	Nitratos	Nitritos	Sulfatos	Sulfuros	Turbidez	Código de Laboratorio	N° Frascos	Descripción del punto de Muestreo
1	401	21/05/2024	09:30	E: 0 566 264 N: 8 646 264		4101	AS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169-01	11	
2	402	21/05/2024	10:20	E: 0 564 687 N: 8 645 889		4084	AS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169-02	11	
3	404	21/05/2024	11:03	E: 0 562 946 N: 8 643 063		4035	AS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169-03	11	
4				E: N:																				
5				E: N:																				
6				E: N:																				
7				E: N:																				
8				E: N:																				
9				E: N:																				
10				E: N:																				
				Tipo de envase (a)				UA	P	PG	P	P	P	HC	HC	P	P						Total	44	

Envase:
(a) Información registrada en ausencia laboratorio
Origen Muestra:
Medios Frasco:
Medios Diversos:
Información adicional: AMONIACO, SULFUROS, FLUORUROS, METALES TOTALES, SULFATOS

MC	MD	MC	MP
1 - Sedimentos	A - Automático	A - Agua de Mezcla	C - Cloro
2 - Suspendidos	M - Manual	F - Agua de Grifo	I - Indicador
3 - Superficial	P - Personal	H - Agua de Lugar Habitual	N - Agua de Quebrada
			O - Agua de Lavandería
			P - Agua Potable
			R - Agua de Manantial

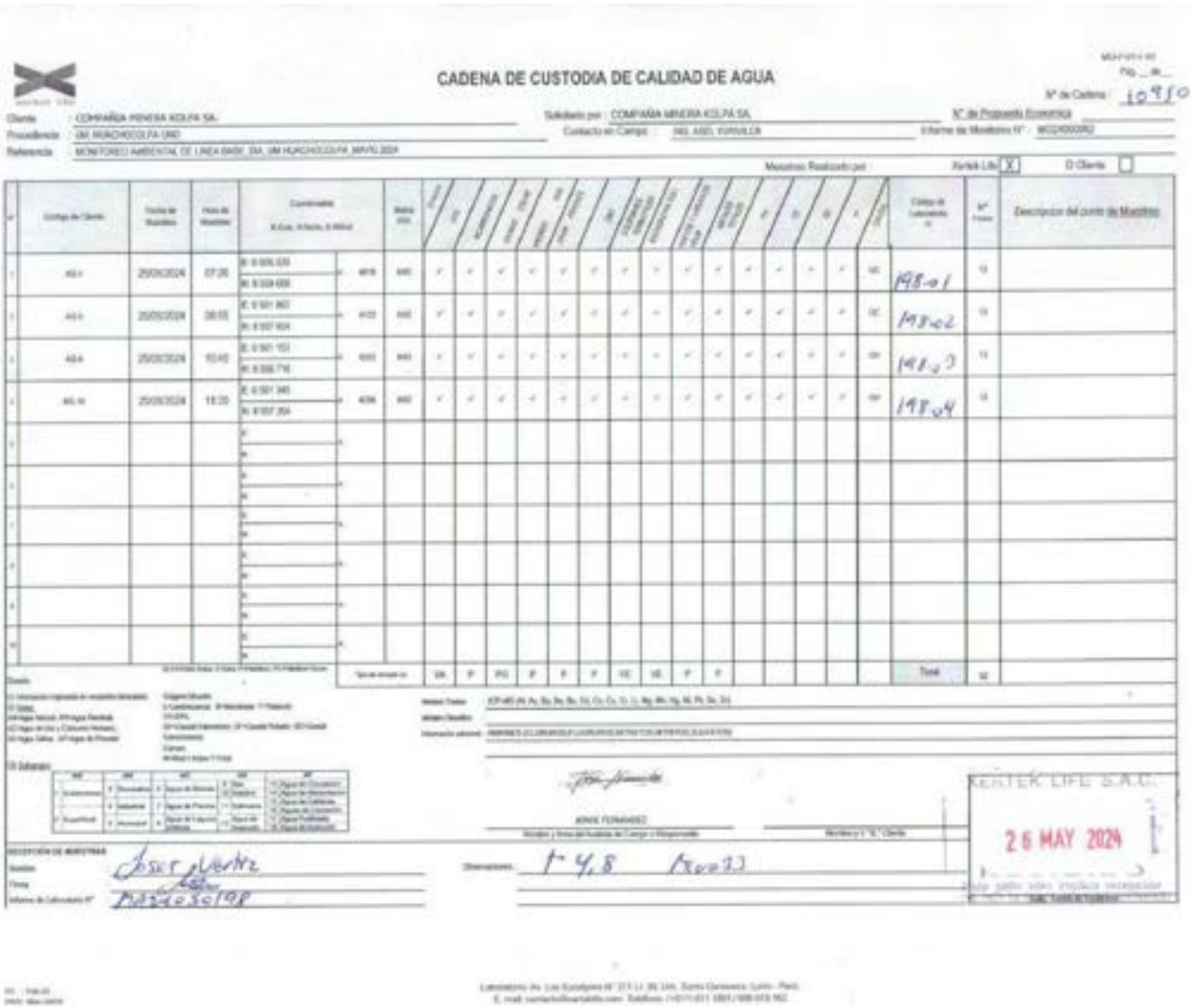
JORGE YURIVILCA
Nombre y firma del Analista de Campo y Responsable

Nombre y D.N.I. Cliente

RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Nombre: Jorge Yurivilca
Firma:
Informe de Laboratorio N°: M2024050169

Observaciones: 4 - 5.6 MUSD

ENTEK LIFE S.A.C.
22 MAY 2024



CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AGUA

N° de Cadena : 1095

Cliente : COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.
Procedencia : UM. HUACHOCOLPA UNO
Referencia : MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE_DIA_UM HUACHOCOLPA_MAYO.2024

Solicitado por : COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.
Contacto en Campo : ING. ANGEL YUPANQUI

N° de Propuesta Económica :
N° Informe de Monitoreo N° : MO24050052

Muestreo Realizado por :
Kontek Life [X] Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas		Matriz (AS)	Aceites y Grasas	Alcalinidad	Cianuro Total	Cianuro Wad	Cianuro Fácil Liberación	Cloruros	Coliformes Termotolerantes	Conductividad	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Demanda Química de Oxígeno	Fosforo	Nitratos	Nitrógeno Amoniacal	Nitrógeno Total	Sólidos Totales en Suspensión	Código de Laboratorio	N° Frascos	Descripción del punto de Muestreo
1	AG-1	25/05/2024	07:20	E: 8 909 639 N: 8 938 688	4818	AAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SC	198-01	13	
2	AG-2	25/05/2024	08:55	E: 8 901 862 N: 8 937 924	4123	AAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SC	198-02	13	
3	AG-3	25/05/2024	10:40	E: 8 901 153 N: 8 936 716	4001	AAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SH	198-03	13	
4	AG-4	25/05/2024	13:20	E: 8 901 340 N: 8 937 254	4256	AAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SH	198-04	13	
5				E: N:																				
6				E: N:																				
7				E: N:																				
8				E: N:																				
9				E: N:																				
10				E: N:																				
				Tipo de envase (*)			GA	P	PC	P	P	P	VE	VE	P	P						Total	52	

Diseño:
(*) Información registrada en evaluación laboratorio
(**) Código de Muestra

Matriz Tratada : ICP-MS (Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si)
Método Analítico :
Información adicional : PARÁMETROS LLENADOS EN CAMPO (PH, TEMPERATURA)

Muestreador

1 Subterránea	4 Residuales	1 Agua de Mina	A Mar B Industrial	1 Agua de Circulación 2 Agua de Mina/Relave
2 Superficial	5 Industrial	2 Agua de Proceso	1 Subterránea	3 Agua de Lubricación 4 Agua de Lixiviación
3 Superficial	6 Municipal	3 Agua de Lagunas Artificiales	2 Agua de Superficial	5 Agua Potable 6 Agua de Enfriamiento

JORGE FERNANDEZ
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable

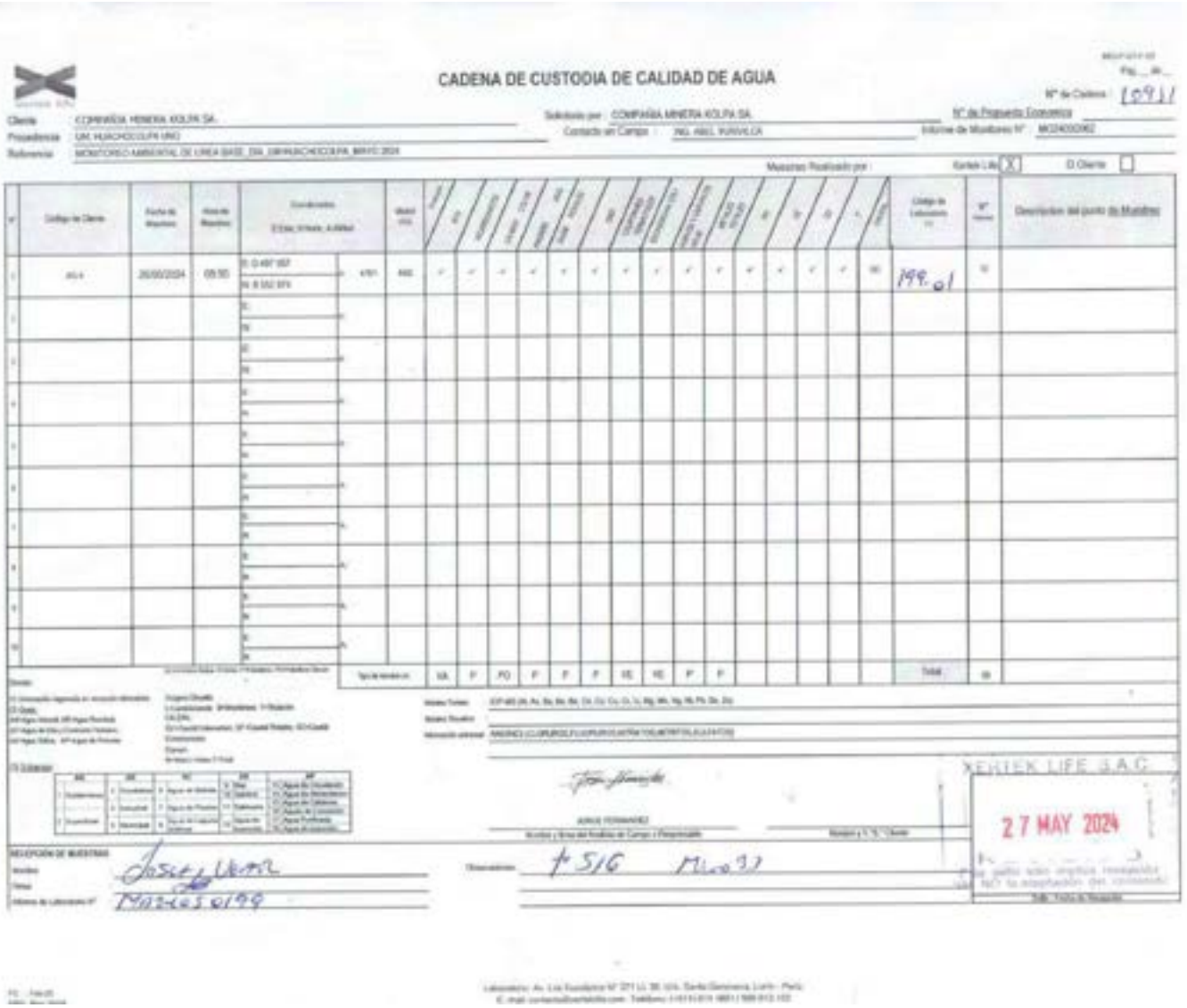
Nombre y N° C. Cliente

KONTEK LIFE S.A.C.
26 MAY 2024

RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Nombre : Jesus Alvarez
Firma :
Informe de Laboratorio N° : MO24050198

Observaciones : T° 4.8 Recibido

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 213 Lt. 36, Urb. Santa Genoveva, Lurín - Perú.
E-mail: contacto@kontekla.com Teléfono: (+511) 011 1991 / 999 013 162



CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AGUA

Pág. __ de __

N° de Cadena : 10911

Cliente : COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.

Procedencia : UM. HUACHOCOLPA UNO

Referencia : MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE_DIA_UMHUACHOCOLPA_MAYO 2024

Solicitado por : COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.

Contacto en Campo : ING. ABEL YURIVILCA

N° de Propuesta Económica :

Informe de Muestreo N° : MG24050062

Muestreo Realizado por : Kontek Life [X] Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E (Este, X Metro) / N (Norte, Y Metro)	Datum WGS	Aceites y grasas	Alcalinidad	Cianuro total	Cianuro WAD	Color real	Conductividad	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Dureza total	Fenoles	Fósforo total	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno total	Sólidos totales en suspensión	Turbidez	Código de Laboratorio	N° Botellas	Descripción del punto de Muestreo
1	AG-4	26/05/2024	09:50	E: 0 497 857 N: 8 552 971	17S	WGS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	199.01	10	
2				E: N:																			
3				E: N:																			
4				E: N:																			
5				E: N:																			
6				E: N:																			
7				E: N:																			
8				E: N:																			
9				E: N:																			
10				E: N:																			
				Tipo de Muestra (*):		GA	P	PO	P	P	P	HE	HE	P	P						Total	10	

Envase:

(*) Colocar la letra según corresponda

Origen (Diseño):
L=Laboratorio M=Muestreo T=Tesista

GA (Vidrio)
GV=Vidrio Ámbar
P=Plástico

Preservante:
HE=Hielo
N=Ninguno

Matriz Tomo: (OP-MO (Ac, Ac, Ba, Be, Bo, Cd, Co, Cr, Cu, Cl, L, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, Zn)

Matriz Residuo:

Información adicional: ANIONES (CLORUROS,FLUORUROS,NITRITOS,NITRATOS,SULFATOS)

AE	AE	AC	AE	AP
1 Superficial	1 Procedencia	A Agua de Mina	A Mina	A Agua de Circulación
	2 Subterráneo		B Laboratorio	B Agua de Almacenamiento
	3 Industrial	C Agua de Proceso	C Tratamiento	C Agua de Laboratorio
2 Subterráneo	4 Municipal	D Agua de Lluvia Ambiental	D Agua de Inspección	D Agua de Consumo Humano
				E Agua Purificada
				F Agua de Irrigación

Jorge Fernández
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable

KONTEK LIFE S.A.C.
27 MAY 2024
Sello, fecha de recepción

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Jose Ulloa

Firma:

Informe de Laboratorio N°: MG24050199

Observaciones: # 516 M10 97

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AGUA

MU-P-014-01
Pág. __ de __

N° de Cadena : _____

Cliente : COMPAÑIA MINERA KOLPA SA.
Procedencia : UM. HUACHOCOLPA UNO
Referencia : MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE_DIA_UM HUACHOCOLPA_MAYO 2024

Solicitado por : COMPAÑIA MINERA KOLPA SA.
Contacto en Campo : ING. ABEL YURIVILCA

N° de Propuesta Económica _____
Informe de Monitoreo N° : MC024050062

Muestreo Realizado por : Xertek Life [X] El Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E: Este, N:Norte, A:Altitud		Matriz (ver)	Caudal	ZnO	BUN/CREATININA	CN-WAD CIANURO	ANIONES	DBO	DQO	FENOLES	PRODUCTOS TERMOESTABLES	ESCHERICHIA COLI	HIDROCARBUROS TOTALES DIESEL	METALES TOTALES	Hg	CF	OD	P.	CAUDAL	Código de Laboratorio: (*)	N° Frascos	Descripcion del punto de Muestreo
1	AG-0	28/05/2024	08:00	E: 0 500 583 N: 8 557 576	A: 4687	AN2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	QDA. SIN PARTE ALTA DE PROYECTO CHONTA - PUNTO SECO
2	AG-7	28/05/2024	10:30	E: 0 499 335 N: 8 556 713	A: 4904	AN2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	QDA. SIN PARTE ALTA DE PROYECTO CHONTA - PUNTO SECO
3				E: N:	A:																					
4				E: N:	A:																					
5				E: N:	A:																					
6				E: N:	A:																					
7				E: N:	A:																					
8				E: N:	A:																					
9				E: N:	A:																					
10				E: N:	A:																					
						Tipo de envase es.		VA	P	PO	P	P	P	VE	VE	P	P						Total	---		

(S) Sitio (T) Tanque (P) Pozo (F) Fuente (M) Manantial (O) Otro

Donde:
(*) Información ingresada en recepción laboratorio
(S) Sitio
AM=Agua Natural, AR=Agua Residual
AC=Agua de Uso y Consumo Humano
AS=Agua Salina, AP=Agua de Proceso

Origen Diseño
L=Lumbreras W=Manitreau T=Estación
CAUDAL
CM=Caudal Instantáneo, CF=Caudal Promedio, CC=Caudal Consecionario
Caracteres
M=Mitad, L=Litro T=Total

Or. Subgrupo

AN	AR	AC	AE	AP
1 Subterranea	3 Domestico	6 Agua de Bebida	9 Otro 10 Gravitacional	12 Agua de Circulación 14 Agua de Almacenamiento
2 Superficial	4 Industrial	7 Agua de Piscina	11 Gubernativa	15 Agua de Tuberias 16 Agua de Lubricación
	5 Municipal	8 Agua de Laguna Artificial	12 Agua de Irrigación	17 Agua Purificada 18 Agua de Inyección

Metales Totales: ICP-MS (Al, As, Ba, Be, Bo, Cd, Co, Cu, Cr, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, Zn)
Metales Disueltos :
Información adicional: ANIONES (CLORUROS,FLUORUROS,NITRATOS,NITRITOS,SULFATOS)

JORGE FERNANDEZ
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable

Nombre y V.°B.° Cliente

XERTEK LIFE S.A.C.
29 MAY 2024
Este sello sólo implica recepción NO la aceptación del contenido
Sello - Fecha de Recepción

RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Nombre
Firma
Informe de Laboratorio N°

Observaciones

FC : Feb-26
FRV: May-2024

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 371 Lt. 39, Urb. Santa Genoveva, Lurín - Perú.
E. mail: contacto@xertekife.com Teléfono: (+511) 611 1891 / 999 913 552

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE _ DIA _ UM HUACHOCOLPA _ MAYO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia : UM HUACHOCOLPA UNO
Plan de Muestreo : Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)
Cantidad de Muestras : 3
Condición de la Muestra : Frascos de plástico y/o vidrio, preservados y refrigerados

Fecha de Muestreo : 21/05/2024
Fecha de Recepción : 22/05/2024
Fecha Inicio Ensayo : 22/05/2024

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Aceites y Grasas	SM Part 5520 B,24th Ed 2023
Bicarbonatos	SM Part 2320 B. 24th Ed, 2023
Cianuro Wad	ASTM D6888 - 16
Cloruros	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Color	SM Part 2120 C.,24th Ed. 2023
Demanda Bioquimica de Oxigeno	SM Part 5210 B, 24th Ed., 2023
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	SM Part 5220 D, 24th Ed., 2023
Fenoles	SM Part 5530 B,C.,24th Ed. 2023
Fluoruros	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Metales Totales (ICP-MS)	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994
Nitratos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Nitritos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 24th Ed. 2023
Numeracion de Escherichia Coli	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F.1, 23rd Ed. 2017
SAAM	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 24th Ed.2023
Sulfatos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
CON VALOR OFICIAL

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Desarrollados en campo	
Caudal (correntómetro)	UNE-EN ISO 748 : 2009 Medida de Caudal de Líquido en Canales Abiertos Utilizando Medidores de Caudal o Flotadores
Conductividad	SM Part 2510 B, 24th Ed. (Desarrollados en Campo), 2023
Oxígeno Disuelto	ASTM D888 - 18, Method C . 2018 (Desarrollados en campo)
pH	SM Part 4500-H+ B, 24th Ed. 2023 (Desarrollados en Campo)
Temperatura	SM Part 2550 B, 24th Ed.2023 (Desarrollados en Campo)

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-01 Muestreo de Agua

Procedimiento MO-P-01 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF, "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "ASTM": American Society for Testing and Materials, ISO: International Organization for Standardization.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción			QUEBRADA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA, AGUAS ARRIBA, ANTES DE UM RECUPERADA
	Cod. Lab.			MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia			10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados		
Metales Totales (ICP-MS)						
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,055	0,129	0,883
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0491	0,0652	0,0684
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	<0,00024	<0,00024	<0,00024
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066	<0,00066	<0,00066
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	<0,00085	<0,00085	<0,00085
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	<0,00053	<0,00053	<0,00053
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	0,05136	0,06637	0,12823
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	<0,00078	<0,00078	0,00459
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	<0,00059	<0,00059	<0,00059
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	<0,00080	<0,00080	<0,00080
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	<0,0021	0,0045	0,1839
Metales Totales (ICP)						
Boro	mg/L	0,0016	0,0041	<0,0041	<0,0041	<0,0041
Litio	mg/L	0,0020	0,0051	0,0105	<0,0051	0,0053
Magnesio	mg/L	0,01460	0,0364	5,928	7,409	6,551

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción			QUEBRADA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA, AGUAS ARRIBA, ANTES DE UM RECUPERADA
	Cod. Lab.			MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia			10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados		
Aceites y Grasas	mg/L	0,3	0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	1	2	51	66	73
Cianuro Wad	mg/L	0,0006	0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cloruros	mg/L	0,015	0,037	0,172	0,129	2,284
Color	U.C.	1,13	2,82	40,14	14,58	14,20
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	1	2,6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	5	10	19	<10	<10
Fenoles	mg/L	0,001	0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fluoruros	mg/L	0,008	0,02	0,049	0,086	0,128
Nitratos	mg NO3-N/L	0,001	0,002	<0,002	0,035	<0,002
Nitritos	mg NO2-N/L	0,0002	0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1,8	14,0	2,0	4,5
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1,8	1,8	7,8	2,0	2,0
SAAM	mg/L	0,02	0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Sulfatos	mg/L	0,015	0,037	14,12	47,33	84,39
Desarrollados en campo						
Caudal (correntómetro)	L/s	1	2,5	12,88	40,69	451,8

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente		AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción		QUEBRADA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA, AGUAS ARRIBA, ANTES DE UM RECUPERADA
	Cod. Lab.		MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto		Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo		21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo		08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia		10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	r	Resultados		
Desarrollados en campo					
Conductividad	us/cm	0,01	144	248	316
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,01	7,45	6,65	6,25
pH	Und. pH	0,01	7,75	8,46	8,13
Temperatura	°C	0,1	5,4	11,2	11,6

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación r = Resolución

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Tiempo de Perecibilidad de Muestras		
Carbonatos y Bicarbonatos,Cianuros : 14días / NO2-,NO3- - N,Color,SO4=,DBO5 : 48horas	S.A.A.M. : 2dias	Conductividad,Fenoles,Cl-,F-,DQO,Aceites y Grasas : 28días

Lurín, 12 de Junio del 2024

Daniel Quispe Ibarra
Supervisor de Monitoreo
XERTEK LIFE S.A.C.

Gabriela Iglesias Lindo
Supervisora de Laboratorio Microbiológico
XERTEK LIFE S.A.C.

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Químico
XERTEK LIFE S.A.C.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente			AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción			QUEBRADA UBICADA EN LA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA , AGUAS
	Cod. Lab.			MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia			10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	□ Incertidumbre		
Metales Totales (ICP-MS)						
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,001	0,003	0,022
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	□	□	□
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0012	0,0016	0,0017
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	□	□	□
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	□	□	□
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	□	□	□
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	□	□	□
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	□	□	□
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	0,00128	0,00166	0,00321
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	□	□	□
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	□	□	0,00011
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	□	□	□
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	□	□	□
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	□	0,0001	0,0046
Metales Totales (ICP)						
Boro	mg/L	0,0016	0,0041	□	□	□
Litio	mg/L	0,0020	0,0051	0,0003	□	0,0001
Magnesio	mg/L	0,01460	0,0364	0,1482	0,1852	0,1638

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente			AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción			QUEBRADA UBICADA EN LA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA , AGUAS
	Cod. Lab.			MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia			10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	□ Incertidumbre		
Aceites y Grasas	mg/L	0,3	0,4	□	□	□
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	1	2	3,6	4,6	5,1
Cianuro Wad	mg/L	0,0006	0,002	□	□	□
Cloruros	mg/L	0,015	0,037	0,008	0,006	0,103
Color	U.C.	1,13	2,82	2,810	1,021	0,994
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	1	2,6	□	□	□
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	5	10	1,3	□	□
Fenoles	mg/L	0,001	0,002	□	□	□
Fluoruros	mg/L	0,008	0,02	0,002	0,004	0,006
Nitratos	mg NO3-N/L	0,001	0,002	□	0,002	□
Nitritos	mg NO2-N/L	0,0002	0,0006	□	□	□
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1,8	1,1	0,2	0,4
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1,8	1,8	0,6	0,2	0,2
SAAM	mg/L	0,02	0,06	□	□	□
Sulfatos	mg/L	0,015	0,037	0,635	2,130	3,798
Desarrollados en campo						
Caudal (correntómetro)	L/s	1	2,5	0,8	2,4	27,1

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050169
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente		AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción		QUEBRADA UBICADA EN LA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA , AGUAS
	Cod. Lab.		MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto		Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo		21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo		08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia		10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	r	□ Incertidumbre		
Desarrollados en campo					
Conductividad	us/cm	0,01	8,64	14,88	18,96
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,01	0,45	0,40	0,38
pH	Und. pH	0,01	0,47	0,51	0,49
Temperatura	°C	0,1	0,3	0,7	0,7

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación r = Resolución

ANEXOS

	Cod. Cliente			AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción			QUEBRADA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA, AGUAS ARRIBA, ANTES DE UM RECUPERADA
	Cod. Lab.			MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia			10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados		
Metales Totales (ICP-MS)						
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,055	0,129	0,883
Antimonio total	mg/L	0,00028	0,00064	<0,00064	<0,00064	<0,00064
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0491	0,0652	0,0684
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto total (*)	mg/L	0,00019	0,00043	<0,00043	<0,00043	<0,00043
Boro total (*)	mg/L	0,001	0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	<0,00024	<0,00024	<0,00024
Calcio total (*)	mg/L	0,022	0,05	30,38	38,52	50,38
Cerio total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	0,00259	<0,00050	0,01366
Cesio total (*)	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066	<0,00066	<0,00066
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	<0,00085	<0,00085	<0,00085
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	<0,00053	<0,00053	<0,00053
Estaño total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Estroncio total (*)	mg/L	0,00037	0,00085	0,24775	0,32703	0,54895
Fósforo total (*)	mg/L	0,005	0,011	<0,011	<0,011	<0,011
Galio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Germanio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Hafnio total (*)	mg/L	0,0004	0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009
Lantano total (*)	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Litio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	0,0105	<0,0007	0,0053
Lutecio total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Magnesio total (*)	mg/L	0,003	0,007	5,928	7,409	6,551
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	0,05136	0,06637	0,12823
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Molibdeno total	mg/L	0,00018	0,00041	0,00120	<0,00041	<0,00041
Niobio total (*)	mg/L	0,0007	0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	<0,00078	<0,00078	0,00459
Plata total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	<0,00059	<0,00059	<0,00059

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

	Cod. Cliente			AG-3	AG-2	AG-6
	Descripción			QUEBRADA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA	RIO ATOCCMARCA, AGUAS ARRIBA, ANTES DE UM RECUPERADA
	Cod. Lab.			MA24050169.01	MA24050169.02	MA24050169.03
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			21/05/2024	21/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			08:30	10:20	11:55
	Cadena de Custodia			10919	10919	10919
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados		
Metales Totales (ICP-MS)						
Potasio total (*)	mg/L	0,009	0,021	0,782	0,899	1,327
Rubidio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	<0,00080	<0,00080	<0,00080
Silicio total (*)	mg/L	0,013	0,03	5,259	6,511	9,667
Sodio total (*)	mg/L	0,009	0,021	5,600	4,801	25,81
Talio total	mg/L	0,00029	0,00066	0,00196	<0,00066	0,00590
Tantalio total (*)	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011
Teluro total (*)	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011
Thorio total	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011
Titanio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Uranio total	mg/L	0,00016	0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00037
Vanadio total	mg/L	0,00035	0,0008	<0,00080	<0,00080	0,00117
Wolframio total (*)	mg/L	0,00277	0,00633	<0,00633	<0,00633	<0,00633
Yterbio total (*)	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	<0,0021	0,0045	0,1839
Zirconio total (*)	mg/L	0,00035	0,0008	<0,00080	<0,00080	<0,00080

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
AG-3	QUEBRADA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA	0506391	8548384	4593	Agua
AG-2	RIO ATOCCMARCA	0504687	8548905	4384	Agua
AG-6	RIO ATOCCMARCA, AGUAS ARRIBA, ANTES DE UM RECUPERADA	0505360	8552003	4326	Agua

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE _ DIA _ UM HUACHOCOLPA _ MAYO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia : UM HUACHOCOLPA UNO
Plan de Muestreo : Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)
Cantidad de Muestras : 4
Condición de la Muestra : Frascos de plástico y/o vidrio, preservados y refrigerados

Fecha de Muestreo : 25/05/2024
Fecha de Recepción : 26/05/2024
Fecha Inicio Ensayo : 26/05/2024

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Aceites y Grasas	SM Part 5520 B,24th Ed 2023
Bicarbonatos	SM Part 2320 B. 24th Ed, 2023
Cianuro Wad	ASTM D6888 - 16
Cloruros	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Color	SM Part 2120 C.,24th Ed. 2023
Demanda Bioquimica de Oxigeno	SM Part 5210 B, 24th Ed., 2023
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	SM Part 5220 D, 24th Ed., 2023
Fenoles	SM Part 5530 B,C.,24th Ed. 2023
Fluoruros	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Metales Totales (ICP-MS)	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994
Nitratos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Nitritos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 24th Ed. 2023
Numeracion de Escherichia Coli	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F.1, 23rd Ed. 2017
SAAM	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 24th Ed.2023
Sulfatos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
CON VALOR OFICIAL

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Desarrollados en campo	
Caudal (correntómetro)	UNE-EN ISO 748 : 2009 Medida de Caudal de Líquido en Canales Abiertos Utilizando Medidores de Caudal o Flotadores
Caudal (volumétrico) (*)	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad de agua en cuerpos Naturales de Agua Superficial - ANA
Conductividad	SM Part 2510 B, 24th Ed. (Desarrollados en Campo), 2023
Oxígeno Disuelto	ASTM D888 - 18, Method C . 2018 (Desarrollados en campo)
pH	SM Part 4500-H+ B, 24th Ed. 2023 (Desarrollados en Campo)
Temperatura	SM Part 2550 B, 24th Ed.2023 (Desarrollados en Campo)

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-01 Muestreo de Agua

Procedimiento MO-P-01 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF, "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "ASTM": American Society for Testing and Materials, ISO: International Organization for Standardization.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
CON VALOR OFICIAL

Cod. Cliente				AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
Descripción				RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
Cod. Lab.				MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
Tipo de Producto				Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
Fecha de Muestreo				25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
Hora de Muestreo				07:20	08:55	10:40	11:20
Cadena de Custodia				10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados			
Metales Totales (ICP-MS)							
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,068	0,575	27,87	<0,011
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	0,03014	0,06088	7,017	<0,00048
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0028	0,0463	0,0218	0,0346
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0134	<0,0005
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	<0,00024	0,02285	3,172	0,00070
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066	0,00706	0,18517	<0,00066
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	<0,00085	1,248	62,28	0,01445
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	<0,00053	0,00088	0,01954	<0,00053
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	<0,00146	1,976	71,83	<0,00146
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	<0,00078	0,01543	0,13054	<0,00078
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	<0,00059	0,00546	0,16870	<0,00059
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	<0,00080	0,05838	0,04143	0,03993
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	<0,0021	4,586	473,9	0,4214
Metales Totales (ICP)							
Boro	mg/L	0,0016	0,0041	1,201	3,695	0,527	<0,0041
Litio	mg/L	0,0020	0,0051	0,4537	1,335	0,0470	<0,0007
Magnesio	mg/L	0,01460	0,0364	0,207	8,027	57,30	3,820

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente	AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
	Descripción	RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
	Cod. Lab.	MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
	Tipo de Producto	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
	Hora de Muestreo	07:20	08:55	10:40	11:20
	Cadena de Custodia	10950	10950	10950	10950

Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados			
Aceites y Grasas	mg/L	0,3	0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	1	2	122	64	<2	32
Cianuro Wad	mg/L	0,0006	0,002	<0,002	0,5885	<0,002	<0,002
Cloruros	mg/L	0,015	0,037	100,2	330,1	4,743	0,129
Color	U.C.	1,13	2,82	8,19	4,43	25,11	<2,82
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	1	2,6	<2,6	4,5	<2,6	<2,6
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	5	10	18	55	3	8
Fenoles	mg/L	0,001	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fluoruros	mg/L	0,008	0,02	0,204	0,946	1,861	0,092
Nitratos	mg NO3-N/L	0,001	0,002	0,074	3,387	<0,002	0,069
Nitritos	mg NO2-N/L	0,0002	0,0006	0,0022	0,2589	0,0024	0,0005
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1,8	110,0	<1,8	<1,8	<1,8
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1,8	1,8	49,0	<1,8	<1,8	<1,8
SAAM	mg/L	0,02	0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Sulfatos	mg/L	0,015	0,037	153,2	646,6	2 919	52,91
Desarrollados en campo							
Caudal (correntómetro)	L/s	1	2,5	198	126,4	□	□
Caudal (volumétrico) (*)	L/s	N.A.	N.A.	□	□	0,114	0,228

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
CON VALOR OFICIAL

Cod. Cliente		AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
Descripción		RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
Cod. Lab.		MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
Tipo de Producto		Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
Fecha de Muestreo		25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
Hora de Muestreo		07:20	08:55	10:40	11:20
Cadena de Custodia		10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	r	Resultados		
Desarrollados en campo					
Conductividad	us/cm	0,01	1 012	2 740	4 090	207
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,01	7,67	7,47	5,67	5,99
pH	Und. pH	0,01	7,17	7,89	2,65	7,03
Temperatura	°C	0,1	6,8	11,7	15,8	15,4

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación r = Resolución N.A. = No aplica

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Tiempo de Perecibilidad de Muestras		
Carbonatos y Bicarbonatos,Cianuros : 14días / S.A.A.M. : 2dias	NO2-,NO3- - N,Color,SO4=,DBO5 : 48horas	Conductividad,Fenoles,Cl-,F-,DQO,Aceites y Grasas : 28días

Lurín, 10 de Junio del 2024

Daniel Quispe Ibarra
Supervisor de Monitoreo
XERTEK LIFE S.A.C.

Gabriela Iglesias Lindo
Supervisora de Laboratorio Microbiológico
XERTEK LIFE S.A.C.

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Químico
XERTEK LIFE S.A.C.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente			AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
	Descripción			RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
	Cod. Lab.			MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
	Hora de Muestreo			07:20	08:55	10:40	11:20
	Cadena de Custodia			10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	□ Incertidumbre			
Metales Totales (ICP-MS)							
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,002	0,014	0,697	□
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	0,00075	0,00152	0,17543	□
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0001	0,0012	0,0005	0,0009
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	□	□	0,0003	□
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	□	0,00057	0,07930	0,00002
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	□	0,00018	0,00463	□
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	□	0,03120	1,557	0,00036
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	□	0,00002	0,00049	□
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	□	0,04940	1,796	□
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	□	□	□	□
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	□	0,00039	0,00326	□
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	□	0,00014	0,00422	□
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	□	0,00146	0,00104	0,00100
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	□	0,1147	11,85	0,0105
Metales Totales (ICP)							
Boro	mg/L	0,0016	0,0041	0,0300	0,0924	0,0132	□
Litio	mg/L	0,0020	0,0051	0,0113	0,0334	0,0012	□
Magnesio	mg/L	0,01460	0,0364	0,0052	0,2007	1,433	0,0955

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente			AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
	Descripción			RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
	Cod. Lab.			MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
	Hora de Muestreo			07:20	08:55	10:40	11:20
	Cadena de Custodia			10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	□ Incertidumbre			
Aceites y Grasas	mg/L	0,3	0,4	□	□	□	□
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	1	2	8,5	4,5	□	2,2
Cianuro Wad	mg/L	0,0006	0,002	□	0,026	□	□
Cloruros	mg/L	0,015	0,037	4,509	14,85	0,213	0,006
Color	U.C.	1,13	2,82	0,57	0,31	1,76	□
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	1	2,6	□	0,3	□	□
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	5	10	1,3	3,9	0,2	0,6
Fenoles	mg/L	0,001	0,002	□	□	□	□
Fluoruros	mg/L	0,008	0,02	0,009	0,043	0,084	0,004
Nitratos	mg NO3-N/L	0,001	0,002	0,003	0,152	□	0,003
Nitritos	mg NO2-N/L	0,0002	0,0006	0,0001	0,0117	0,0001	0,0000
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1,8	8,8	□	□	□
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1,8	1,8	3,9	□	□	□
SAAM	mg/L	0,02	0,06	□	□	□	□
Sulfatos	mg/L	0,015	0,037	6,894	29,1	131,4	2,4
Desarrollados en campo							
Caudal (correntómetro)	L/s	1	2,5	11,9	7,6	□	□
Caudal (volumétrico) (*)	L/s	N.A.	N.A.	□	□	0,007	0,014

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050198
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Cod. Cliente		AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
Descripción		RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
Cod. Lab.		MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
Tipo de Producto		Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
Fecha de Muestreo		25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
Hora de Muestreo		07:20	08:55	10:40	11:20
Cadena de Custodia		10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	r	□ Incertidumbre		
Desarrollados en campo					
Conductividad	us/cm	0,01	60,72	164,4	245,4	12,42
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,01	0,46	0,45	0,34	0,36
pH	Und. pH	0,01	0,43	0,47	0,16	0,42
Temperatura	°C	0,1	0,4	0,7	0,9	0,9

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación r = Resolución N.A. = No aplica

ANEXOS

	Cod. Cliente			AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
	Descripción			RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
	Cod. Lab.			MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
	Hora de Muestreo			07:20	08:55	10:40	11:20
	Cadena de Custodia			10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados			
Metales Totales (ICP-MS)							
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,068	0,575	27,87	<0,011
Antimonio total	mg/L	0,00028	0,00064	<0,00064	0,00506	0,14740	<0,00064
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	0,03014	0,06088	7,017	<0,00048
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0028	0,0463	0,0218	0,0346
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0134	<0,0005
Bismuto total (*)	mg/L	0,00019	0,00043	0,01347	<0,00043	0,07042	<0,00043
Boro total (*)	mg/L	0,001	0,002	1,201	3,695	0,527	<0,002
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	<0,00024	0,02285	3,172	0,00070
Calcio total (*)	mg/L	0,022	0,05	0,414	272,1	179,5	33,56
Cerio total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,00050	<0,00050	0,28041	<0,00050
Cesio total (*)	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066	0,00706	0,18517	<0,00066
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	<0,00085	1,248	62,28	0,01445
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	<0,00053	0,00088	0,01954	<0,00053
Estaño total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,00050	0,00459	0,00997	0,01371
Estroncio total (*)	mg/L	0,00037	0,00085	0,09001	3,908	1,447	0,33524
Fósforo total (*)	mg/L	0,005	0,011	0,111	0,125	9,146	<0,011
Galio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Germanio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Hafnio total (*)	mg/L	0,0004	0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009
Hierro total (*)	mg/L	0,0038	0,0095	<0,0095	2,936	768,9	<0,0095
Lantano total (*)	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Litio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	0,4537	1,335	0,0470	<0,0007
Lutecio total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Magnesio total (*)	mg/L	0,003	0,007	0,207	8,027	57,30	3,820
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	<0,00146	1,976	71,83	<0,00146
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Molibdeno total	mg/L	0,00018	0,00041	0,01689	0,00550	<0,00041	<0,00041
Niobio total (*)	mg/L	0,0007	0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	<0,00078	0,01543	0,13054	<0,00078
Plata total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	<0,00059	0,00546	0,16870	<0,00059

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

	Cod. Cliente			AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
	Descripción			RIO HUACHOCOLPA	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA
	Cod. Lab.			MA24050198.01	MA24050198.02	MA24050198.03	MA24050198.04
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial	Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024	25/05/2024
	Hora de Muestreo			07:20	08:55	10:40	11:20
	Cadena de Custodia			10950	10950	10950	10950
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados			
Metales Totales (ICP-MS)							
Potasio total (*)	mg/L	0,009	0,021	18,12	49,25	2,103	1,017
Rubidio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	<0,00080	0,05838	0,04143	0,03993
Silicio total (*)	mg/L	0,013	0,03	8,853	10,85	35,09	5,916
Sodio total (*)	mg/L	0,009	0,021	531,8	327,4	22,21	16,60
Talio total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066	<0,00066	0,04913	<0,00066
Tantalio total (*)	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011
Teluro total (*)	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011
Thorio total	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011	<0,0011
Titanio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	0,0017	<0,0007	0,0025	<0,0007
Uranio total	mg/L	0,00016	0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00037
Wolframio total (*)	mg/L	0,00277	0,00633	<0,00633	<0,00633	<0,00633	<0,00633
Yterbio total (*)	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	<0,0021	4,586	473,9	0,4214
Zirconio total (*)	mg/L	0,00035	0,0008	<0,00080	<0,00080	<0,00080	<0,00080

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
AG-1	RIO HUACHOCOLPA	0505929	8558688	4019	Agua
AG-5	RIO ESCALERA, AGUAS ABAJO DE UM HUACHOCOLPA UNO, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	0501662	8557604	4133	Agua
AG-8	AGUAS DE CANAL DE CORONACION COMIHUASA	0501153	8556716	4203	Agua
AG-10	QUEBRADA S/N APORTANTE DE RIO ESCALERA, COMUNIDAD TOTORAPAMPA	0501345	8557264	4200	Agua

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050199
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE _ DIA _ UM HUACHOCOLPA _ MAYO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	: UM HUACHOCOLPA UNO	Fecha de Muestreo	: 26/05/2024
Plan de Muestreo	: Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)	Fecha de Recepción	: 27/05/2024
Cantidad de Muestras	: 1	Fecha Inicio Ensayo	: 27/05/2024
Condición de la Muestra	: Frascos de plástico y/o vidrio, preservados y refrigerados		

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Aceites y Grasas	SM Part 5520 B,24th Ed 2023
Bicarbonatos	SM Part 2320 B. 24th Ed, 2023
Cianuro Wad	ASTM D6888 - 16
Cloruros	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Color	SM Part 2120 C.,24th Ed. 2023
Demanda Bioquimica de Oxigeno	SM Part 5210 B, 24th Ed., 2023
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	SM Part 5220 D, 24th Ed., 2023
Fenoles	SM Part 5530 B,C.,24th Ed. 2023
Fluoruros	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Huevos y larvas de helmintos (*)	WHO. Ayres R. □ Mara D. 1996.
Metales Totales (ICP-MS)	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994
Nitratos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Nitritos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 24th Ed. 2023
Numeracion de Escherichia Coli	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F.1, 23rd Ed. 2017
SAAM	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 24th Ed. 2023
Sulfatos	EPA 300.1 Rev 01, 1997, (VALIDADO - Modificado)--2018

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050199
CON VALOR OFICIAL

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Desarrollados en campo	
Caudal (correntómetro)	UNE-EN ISO 748 : 2009 Medida de Caudal de Líquido en Canales Abiertos Utilizando Medidores de Caudal o Flotadores
Conductividad	SM Part 2510 B, 24th Ed. (Desarrollados en Campo), 2023
Oxígeno Disuelto	ASTM D888 - 18, Method C . 2018 (Desarrollados en campo)
pH	SM Part 4500-H+ B, 24th Ed. 2023 (Desarrollados en Campo)
Temperatura	SM Part 2550 B, 24th Ed.2023 (Desarrollados en Campo)

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-01 Muestreo de Agua

Procedimiento MO-P-01 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF, "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "ASTM": American Society for Testing and Materials, ISO: International Organization for Standardization.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050199
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			AG-4
	Descripción			QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA
	Cod. Lab.			MA24050199.01
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			26/05/2024
	Hora de Muestreo			08:50
	Cadena de Custodia			10951
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados
Metales Totales (ICP-MS)				
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,234
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,1796
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	<0,00024
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	<0,00085
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	<0,00053
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	<0,00146
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	<0,00008
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	<0,00078
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	<0,00059
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	0,05947
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	<0,0021
Metales Totales (ICP)				
Boro	mg/L	0,0016	0,0041	<0,0041
Litio	mg/L	0,0020	0,0051	<0,0051
Magnesio	mg/L	0,01460	0,0364	3,536

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050199
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			AG-4
	Descripción			QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA
	Cod. Lab.			MA24050199.01
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			26/05/2024
	Hora de Muestreo			08:50
	Cadena de Custodia			10951
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados
Aceites y Grasas	mg/L	0,3	0,4	<0,4
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	1	2	73
Cianuro Wad	mg/L	0,0006	0,002	<0,002
Cloruros	mg/L	0,015	0,037	0,074
Color	U.C.	1,13	2,82	8,94
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	1	2,6	<2,6
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	5	10	17
Fenoles	mg/L	0,001	0,002	<0,002
Fluoruros	mg/L	0,008	0,02	0,025
Nitratos	mg NO3-N/L	0,001	0,002	0,009
Nitritos	mg NO2-N/L	0,0002	0,0006	<0,0006
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1,8	49,0
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1,8	1,8	23,0
SAAM	mg/L	0,02	0,06	<0,06
Sulfatos	mg/L	0,015	0,037	4,669
Desarrollados en campo				
Caudal (correntómetro)	L/s	1	2,5	8,4
Parámetros	Unidad	r		Resultados
Desarrollados en campo				
Conductividad	us/cm	0,01		196
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,01		6,97
pH	Und. pH	0,01		7,85
Temperatura	°C	0,1		5,1

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación r = Resolución N.A. = No aplica

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Tiempo de Perecibilidad de Muestras		
Carbonatos y Bicarbonatos,Cianuros : 14días	S.A.A.M. : 2dias / NO2-,NO3- - N,Color,SO4=,DBO5 : 48horas	Conductividad,Fenoles,Cl-,F-,DQO,Aceites y Grasas : 28días

Lurín, 11 de Junio del 2024

Daniel Quispe Ibarra
Supervisor de Monitoreo
XERTEK LIFE S.A.C.

Gabriela Iglesias Lindo
Supervisora de Laboratorio Microbiológico
XERTEK LIFE S.A.C.

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Químico
XERTEK LIFE S.A.C.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050199
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente			AG-4
	Descripción			QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA
	Cod. Lab.			MA24050199.01
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			26/05/2024
	Hora de Muestreo			08:50
	Cadena de Custodia			10951
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	□ Incertidumbre
Metales Totales (ICP-MS)				
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,006
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	□
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,0045
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	□
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	□
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	□
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	□
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	□
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	□
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	□
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	□
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	□
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	0,00149
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	□
Metales Totales (ICP)				
Boro	mg/L	0,0016	0,0041	□
Litio	mg/L	0,0020	0,0051	□
Magnesio	mg/L	0,01460	0,0364	0,0884

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050199
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	Cod. Cliente			AG-4
	Descripción			QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA
	Cod. Lab.			MA24050199.01
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			26/05/2024
	Hora de Muestreo			08:50
	Cadena de Custodia			10951
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	□ Incertidumbre
Aceites y Grasas	mg/L	0,3	0,4	□
Bicarbonatos	mg CaCO3/L	1	2	5,1
Cianuro Wad	mg/L	0,0006	0,002	□
Cloruros	mg/L	0,015	0,037	0,003
Color	U.C.	1,13	2,82	0,626
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	1	2,6	□
Demanda Quimica de Oxigeno (D.Q.O.)	mg/L	5	10	1,2
Fenoles	mg/L	0,001	0,002	□
Fluoruros	mg/L	0,008	0,02	0,001
Nitratos	mg NO3-N/L	0,001	0,002	0,0004
Nitritos	mg NO2-N/L	0,0002	0,0006	□
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1,8	3,9
Numeracion de Escherichia Coli	NMP/100mL	1,8	1,8	1,8
SAAM	mg/L	0,02	0,06	□
Sulfatos	mg/L	0,015	0,037	0,210
Desarrollados en campo				
Caudal (correntómetro)	L/s	1	2,5	0,50
Parámetros	Unidad	r		□ Incertidumbre
Desarrollados en campo				
Conductividad	us/cm	0,01		11,76
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,01		0,42
pH	Und. pH	0,01		0,47
Temperatura	°C	0,1		0,3

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación r = Resolución N.A. = No aplica

ANEXOS

	Cod. Cliente			AG-4
	Descripción			QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA
	Cod. Lab.			MA24050199.01
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			26/05/2024
	Hora de Muestreo			08:50
	Cadena de Custodia			10951
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados
Metales Totales (ICP-MS)				
Aluminio total	mg/L	0,005	0,011	0,234
Antimonio total	mg/L	0,00028	0,00064	<0,00064
Arsénico total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048
Bario total	mg/L	0,0003	0,0007	0,1796
Berilio total	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005
Bismuto total (*)	mg/L	0,00019	0,00043	<0,00043
Boro total (*)	mg/L	0,001	0,002	<0,002
Cadmio total	mg/L	0,0001	0,00024	<0,00024
Calcio total (*)	mg/L	0,022	0,05	28,54
Cerio total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	0,00220
Cesio total (*)	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005
Cobalto total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066
Cobre total	mg/L	0,00037	0,00085	<0,00085
Cromo total	mg/L	0,00023	0,00053	<0,00053
Estaño total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,0005
Estroncio total (*)	mg/L	0,00037	0,00085	0,81994
Fósforo total (*)	mg/L	0,005	0,011	0,039
Galio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007
Germanio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007
Hafnio total (*)	mg/L	0,0004	0,0009	<0,0009
Lantano total (*)	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005
Litio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007
Lutecio total (*)	mg/L	0,00022	0,0005	<0,0005
Magnesio total (*)	mg/L	0,003	0,007	3,536
Manganeso total	mg/L	0,00064	0,00146	<0,00146
Mercurio total	mg/L	0,00006	0,00008	<0,00008
Molibdeno total	mg/L	0,00018	0,00041	0,00098
Niobio total (*)	mg/L	0,0007	0,0016	<0,0016
Niquel total	mg/L	0,00034	0,00078	<0,00078
Plata total	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048
Plomo total	mg/L	0,00026	0,00059	<0,00059

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

	Cod. Cliente			AG-4
	Descripción			QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA
	Cod. Lab.			MA24050199.01
	Tipo de Producto			Agua N. Superficial
	Fecha de Muestreo			26/05/2024
	Hora de Muestreo			08:50
	Cadena de Custodia			10951
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados
Metales Totales (ICP-MS)				
Potasio total (*)	mg/L	0,009	0,021	1,914
Rubidio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007
Selenio total	mg/L	0,00033	0,0008	0,05947
Silicio total (*)	mg/L	0,013	0,03	3,658
Sodio total (*)	mg/L	0,009	0,021	19,28
Talio total	mg/L	0,00029	0,00066	<0,00066
Tantalio total (*)	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011
Teluro total (*)	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011
Thorio total	mg/L	0,0005	0,0011	<0,0011
Titanio total (*)	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0007
Uranio total	mg/L	0,00016	0,00037	<0,00037
Vanadio total	mg/L	0,00035	0,0008	0,00204
Wolframio total (*)	mg/L	0,00277	0,00633	<0,00633
Yterbio total (*)	mg/L	0,00021	0,00048	<0,00048
Zinc total	mg/L	0,0009	0,0021	<0,0021
Zirconio total (*)	mg/L	0,00035	0,0008	<0,0008

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
AG-4	QUEBRADA S/N PARTE ALTA CERCA AL ABRA HUAYRACCASA	0497057	8552874	4761	Agua

CADENA DE CUSTODIA

DATOS DEL CLIENTE Y FACTURACIÓN			
Cliente:	XERTEK LIFE SAC		
Dirección del Cliente:	AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 2975 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT (OFICINA 706) LIMA - LIMA - MIRAFLORES		
RUC:	20605192123	Teléfono(s):	913397677
Atención a:	FELIPE CAMONES	Correo:	Felipe.camones@xertekllife.com

DATOS PARA EJECUCIÓN DEL MUESTREO			
Usuario:	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.	N° de Orden de Trabajo:	2405082
Muestreo realizado por:	CLIENTE	Analista de Campo:	—
Lugar de Muestreo:	UM. HUACHOCOLPA UNO / MONITOREO AMBIENTALDE LÍNEA BASE_DIA_UM HUACHOCOLPA_MAYO 2024		
Procedimiento del Muestreo:	—	Ensayo:	Agua Natural Superficial - Rio
Contacto de Campo:	FELIPE CAMONES	Teléfono(s): 913 397 677	Correo: Felipe.camones@xertekllife.com
Contacto R-LAB:	Cosme Villanueva, Senthia	Teléfono(s): 919 460 901	Correo: [illegible]

N° Cadena de Custodia: 2405274A — N° Plan de Muestreo: —

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CÓDIGO DEL LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO (D/M/A)	HORA DE MUESTREO (24:00)	TIPO DE MATRIZ Y/O PRODUCTO (1)	N° DE ENVASES/ FRASCOS	ESTADO DE CONSERV. (3)	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Preservante: Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos	Tipo de frasco / envase (2): P	ENSAYO (S) SOLICITADO (S)
AG-3	2405274A-01	21/05/2024	08:30	ANSR	2	R	E:0506391 / N:8548384	X		
AG-2	2405274A-02	21/05/2024	10:20	ANSR	2	R	E:0504687 / N:8548905	X		
AG-6	2405274A-03	21/05/2024	11:55	ANSR	2	R	E:0505360 / N:8552003	X		

VILLA EL SALVADOR
RECIBIDO
Laboratorio de Ensayo R-LAB-S.A.C
Fecha: 22/05/2024 Hora: 12:00
Tº de Muestra: T°C= 7.2°C
Firma: [illegible]
LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO NO ES

OBSERVACIÓN: —

Devolución de Borra de Ensayo: SI ( ) NO (X)

(3)TEMPERATURA: AMBIENTE(T), PREVERVADO(P), REFRIGERADO(R)

(1) MATRIZ: **AGUA NATURAL**: Superficial Lago (ANSLo), Superficial Laguna (ANSLa), Rio (ANSR); Subterráneas: Manantial (ANSbM) / Pozo (ANSbP), Tarmal (ANSbT); **AGUA SALINA**: Mar (ASAM), Salobre (ASAO); **AGUA RESIDUAL**: Doméstico (ARD), Industrial (ARI), Municipal (ARM); **AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO**: Bebida Potable (ACHPo), Mesa (ACHM), Envasada (ACHE), Piscina (ACHP), Laguna Artificial (ACHLa); **AGUA DE PROCESO**: Circulación o enfriamiento (APE), Alimentación para calderas (APAC), Calderas (APC), Lixiviación (APL), Purificada (APP), Inyección y reinyección (APIR); **AIRE**: (H); **TUBO ADSORBENTE**: (TA); **SOLUCIÓN CAPTADORA**: (SC); **FILTRO**: (F); **METEOROLOGÍA**: (MET); **EMISIONES EN FUENTES ESTACIONARIAS**: (EM); **SUELO**: Suelo (S), Lodo (SL), Sedimentos (SSED), Biosólidos (BS); **SEDIMENTOS**: Epicontinental (SSEDE), Estuarinos (SSEDES), Marinos (SSEDM); **RUIDO**: (RU); **SUPERFICIES**: Inertes regulares (SIR), Inertes irregulares (SII), Vivas (SV); **OTROS** (O): _____

(2) ENVASE: PLÁSTICO(P); VIDRIO(V); VIDRIO ÁMBAR(VA); BOLSA ZIPLOC(BZ); SOBRE MANILA(SM); PLACA PETRI (PP), TUBOS ADSORVENTES (TA); PLÁSTICO ÁMBAR (PA); FILTRO CON CARBÓN ACTIVADO (FCA); CASSETTE (C); PLÁSTICO ESTERILIZADO (PE); VIDRIO ESTERILIZADO (VE); BOLSA ZIPLOC ESTÉRIL (BZE), OTROS(O)

CONFORMIDAD DEL SERVICIO POR EL CLIENTE (EN CAMPO)	
NOMBRE	JOSE FERNANDEZ
CARGO	ANALISTA DE CAMPO
FIRMA	X Jose Fernandez

SOLO PARA SER LLENADO POR COORDINADOR DE RECEPCION DE MUESTRAS

Entregado por:	Firma:	Recibido por:	Firma:
Jose Fernandez	Jose Fernandez	Lakira Tamayo C.	

OBSERVACIONES:
Termómetro Utilizado: 41106115

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS				
En buen estado:	SI	X	NO	
Recipiente apropiado:	SI	X	NO	
Dentro del tiempo de conservación:	SI	X	NO	
Correctamente preservados:	SI		NO	
CONFORME	X	NO CONFORME		

CADENA DE CUSTODIA

DATOS DEL CLIENTE Y FACTURACIÓN			
Cliente:	XERTEK LIFE SAC		
Dirección del Cliente:	AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 2975 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT (OFICINA 706) LIMA - LIMA - MIRAFLORES		
RUC:	20605192123	Teléfono(s):	913 397 677
Atención a:	FELIPE CAMONES	Correo:	felipe.camones@xertek life.com

DATOS PARA EJECUCIÓN DEL MUESTREO						
Usuario:	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A	N° de Orden de Trabajo:	2405082			
Muestreo realizado por:	CLIENTE	Analista de Campo:	- -			
Lugar de Muestreo:	MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE_DIA_U.M. HUACHOCOLPA_MAYO 2024					
Procedimiento del Muestreo:	---	Ensayo:	Agua Natural Superficial - Rio			
Contacto de Campo:	FELIPE CAMONES	Teléfono(s):	913 397 677	Correo:	felipe.camones@xertek life.com	
Contacto R-LAB:	Cosme Villanueva, Senthia	Teléfono(s):	919 460 901	Correo:	calidad.rlm1@gmail.com	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CÓDIGO DEL LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO (D/M/A)	HORA DE MUESTREO (24:00)	TIPO DE MATRIZ Y/O PRODUCTO (1)	N° DE ENVASES/ FRASCOS	ESTADO DE CONSERV. (3)	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos
AG-1	2405308A-01	25/05/2024	07:20	ANSR	2	R	E:0505929 / N:8558688	X
AG-5	2405308A-02	25/05/2024	08:55	ANSR	2	R	E:0501662 / N:8557604	X
AG-8	2405308A-03	25/05/2024	10:40	ANSR	2	R	E:0501153 / N:8556716	X
AG-10	2405308A-04	25/05/2024	11:20	ANSR	2	R	E:0501345 / N:8557264	X

OBSERVACIÓN ---

Devolución de Items de Ensayo: SI ( ) NO (X)

(3)TEMPERATURA: AMBIENTE(**T**), PRESERVADO(**P**), REFRIGERADO(**R**)

(1) MATRIZ: **AGUA NATURAL**: Superficial Lago (ANSLo), Superficial Laguna (ANSLa), Río (ANSR); Subterránea: Manantial (ANSbM) / Pozo (ANSbP), Termal (ANSbT); **AGUA SALINA:** Mar (ASAM), Salobre (ASAO); **AGUA RESIDUAL**: Doméstico (ARD), Industrial (ARI), Municipal (ARM); **AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO**: Bebida Potable (ACHPo), Mesa (ACHM), Envasada (ACHE), Piscina (ACHP), Laguna Artificial (ACHLa); **AGUA DE PROCESO**: Circulación o enfriamiento (APE), Alimentación para calderas (APAC), Calderas (APC), Lixiviación (APL), Purificada (APP), Inyección y reinyección (APIR); **AIRE** (H); **TUBO ADSORBENTE**: (TA); **SOLUCIÓN CAPTADORA**: (SC); **FILTRO**: (F); **METEOROLOGÍA**: (MET); **EMISIONES EN FUENTES ESTACIONARIAS**: (EM); **SUELO**: Suelo (S), Lodo (SL), Sedimentos (SSED), Biosólidos (BS); **SEDIMENTOS**: Epicontinental (SSEDE), Estuarinos (SSEDES), Marinos (SSEDM); **RUIDO** (RU); **SUPERFICIES**: Inertes regulares (SIR), Inertes irregulares (SII), Vivas (SV); **OTROS** (O): _____

(2) ENVASE: PLÁSTICO(**P**); VIDRIO(**V**); VIDRIO ÁMBAR(**VA**); BOLSA ZIPLOC(**BZ**); SOBRE MANILA(**SM**); PLACA PETRI (**PP**), TUBOS ADSORVENTES (**TA**); PLÁSTICO ÁMBAR (**PA**); FILTRO CON CARBÓN ACTIVADO (**FCA**); CASSETTE (**C**); PLÁSTICO ESTERILIZADO (**PE**); VIDRIO ESTERILIZADO (**VE**); BOLSA ZIPLOC ESTÉRIL (**BZE**). OTROS(**O**)

N° Cadena de Custodia: 2405308A

N° Plan de Muestreo: —

Preservante

Tipo de frasco / envase (2)

P

ENSAYO (S) SOLICITADO (S)

VILLA EL SALVADOR
RECIBIDO
Laboratorio de Ensayo R-LAB-S.A.C
Fecha: 26/05/2024 Hora: 08:20
de Muestra: T.C. V = 3,4 °C
Firma:
LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO NO ES SINÓNIMO DE CONFORMIDAD

CONFORMIDAD DEL SERVICIO POR EL CLIENTE (EN CAMPO)

NOMBRE	JORGE FERNANDEZ
CARGO	ANALISTA DE CAMPO
FIRMA	JORGE FERNANDEZ

SOLO PARA SER LLENADO POR COORDINADOR DE RECEPCION DE MUESTRAS

Entregado por:	Firma:	Recibido por:	Firma:
JORGE FERNANDEZ	JORGE FERNANDEZ	Zahira Tamayo C.	

OBSERVACIONES:

Termómetro utilizado : 41106115

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

En buen estado:	SI	X	NO	
Recipiente apropiado:	SI	X	NO	
Dentro del tiempo de conservación:	SI	X	NO	
Correctamente preservadas:	SI		NO	
CONFORME	X	NO CONFORME		

CADENA DE CUSTODIA

DATOS DEL CLIENTE Y FACTURACIÓN			
Cliente:	XERTEK LIFE SAC		
Dirección del Cliente:	AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 2975 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT (OFICINA 706) LIMA - LIMA - MIRAFLORES		
RUC:	20605192123	Teléfono(s):	913 397 677
Atención a:	FELIPE CAMONES	Correo:	felipe.camones@xertek life.com

DATOS PARA EJECUCIÓN DEL MUESTREO			
Usuario:	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A	N° de Orden de Trabajo:	2405082
Muestreo realizado por:	CLIENTE	Analista de Campo:	- .
Lugar de Muestreo:	MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE_DIA_U.M. HUACHOCOLPA_MAYO 2024		
Procedimiento del Muestreo:	----	Ensayo:	Agua Natural Superficial - Rio
Contacto de Campo:	FELIPE CAMONES	Teléfono(s): 913 397 677	Correo: felipe.camones@xertek life.com
Contacto R-LAB:	Cosme Villanueva, Senthia	Teléfono(s): 919 460 901	Correo: calidad.rlm1@gmail.com

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CÓDIGO DEL LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO (D/M/A)	HORA DE MUESTREO (24:00)	TIPO DE MATRIZ Y/O PRODUCTO (1)	N° DE ENVASES/ FRASCOS	ESTADO DE CONSERV. (3)	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos
AG-4	2405339A-01	26/05/2024	08:50	ANSR	2	R	E:0497057 / N:8552874	X

OBSERVACIÓN: —

Devolución de Items de Ensayo: SI ( ) NO (X)

(3)TEMPERATURA: AMBIENTE(T), PRESERVADO(P), REFRIGERADO(R).

(1) MATRIZ: **AGUA NATURAL**: Superficial Lago (ANSLo), Superficial Laguna (ANSLa), Río (ANSR); Subterránea: Manantial (ANSbM) / Pozo (ANSbP), Termal (ANSbT); **AGUA SALINA**: Mar (ASAM), Salobre (ASAO); **AGUA RESIDUAL**: Doméstico (ARD), Industrial (ARI), Municipal (ARM); **AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO**: Bebida Potable (ACHPo), Mesa (ACHM), Envasada (ACHE), Piscina (ACHP), Laguna Artificial (ACHLa); **AGUA DE PROCESO**: Circulación o enfriamiento (APE), Alimentación para calderas (APAC), Calderas (APC), Lixiviación (APL), Purificada (APP), Inyección y reinyección (APIR); **AIRE** (H); **TUBO ADSORBENTE**: (TA); **SOLUCIÓN CAPTADORA**: (SC); **FILTRO**: (F); **METEOROLOGÍA**: (MET); **EMISIONES EN FUENTES ESTACIONARIAS**: (EM); **SUELO**: Suelo (S), Lodo (SL), Sedimentos (SSED), Biosólidos (BS); **SEDIMENTOS**: Epicontinental (SSEDE), Estuarinos (SSEDES), Marinos (SSEDM); **RUIDO** (RU); **SUPERFICIES**: Inertes regulares (SIR), Inertes irregulares (SII), Vivas (SV); **OTROS** (O): _____

(2) ENVASE: PLÁSTICO(**P**); VIDRIO(**V**); VIDRIO ÁMBAR(**VA**); BOLSA ZIPLOC(**BZ**); SOBRE MANILA(**SM**); PLACA PETRI (**PP**), TUBOS ADSORVENTES (**TA**); PLÁSTICO ÁMBAR (**PA**); FILTRO CON CARBÓN ACTIVADO (**FCA**); CASSETTE (**C**); PLÁSTICO ESTERILIZADO (**PE**); VIDRIO ESTERILIZADO (**VE**); BOLSA ZIPLOC ESTÉRIL (**BZE**), OTROS(**O**)

N° Cadena de Custodia: 2405339A **N° Plan de Muestreo:** —

Preservante: —

Tipo de frasco / envase (2): P —

ENSAYO (S) SOLICITADO (S)

VILLA EL SALVADOR
RECIBIDO
Laboratorio de Ensayo R-LAB-S.A.C
Fecha: 27/05/2024 Hora: 17:00
T° de Muestra: T.C.-V.: 3.1 °C
Firma:
LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO NO SIGNIFICA CONFORMIDAD

CONFORMIDAD DEL SERVICIO POR EL CLIENTE (EN CAMPO)	
NOMBRE	JORGE FERNANDEZ
CARGO	ANALISTA DE CAMPO
FIRMA	JORGE FERNANDEZ

SOLO PARA SER LLENADO POR COORDINADOR DE RECEPCION DE MUESTRAS

Entregado por:	Firma:	Recibido por:	Firma:
JORGE FERNANDEZ	JORGE FERNANDEZ	Zaira Tamayo C.	

OBSERVACIONES:
Termómetro utilizado: 41106115

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

En buen estado:	SI	X	NO	
Recipiente apropiado:	SI	X	NO	
Dentro del tiempo de conservación:	SI	X	NO	
Correctamente preservadas:	SI		NO	
CONFORME	X	NO CONFORME		

INFORME DE ENSAYO
N° 2405274A

Cliente	: XERTEK LIFE SAC			
Dirección del cliente	: AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 2975 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT (OFICINA 706) LIMA - LIMA - MIRAFLORES			
(&)Usuario	: COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.			
Lugar de muestreo	: UM. HUACHOCOLPA UNO / MONITOREO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE_DIA_UM HUACHOCOLPA_MAYO 2024			
N° de orden de trabajo	: 2405082			
Tipo de matriz y/o producto	: AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO			
Muestreo realizado por	: CLIENTE			
Procedimiento de muestreo	: NO APLICA			
Instructivo de muestreo	: NO APLICA			
Referencia al plan de muestreo	: NO APLICA			
Número de muestras	: 03			
Fecha de recepción	:	22-05-2024		
Fecha de inicio y término de ensayo	:	22-05-2024	al	30-05-2024

"Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio".

(&): Dato proporcionado por el cliente.

Fecha de emisión : 05-06-2024

Paola Del Pilar Flores Villanueva
JEFE DE LABORATORIO DE M&T
CBP- 8950

El presente informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente, excepto en su totalidad y con la aprobación escrita de R-LAB S.A.C.
Los resultados solo corresponden a las muestras sometidas a los ensayos, no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido en un nuevo documento y con la declaración "Modificación al Informe de Ensayo"
Asoc. de Vivienda Cruz de Motupe, MZ. B, Lote 04 - Villa el Salvador, Lima - Perú / Telf.: +51 4082870 / Móviles: 972 733 385 /966 409 437
Correo: servicios@rlabsac.com /serviciosrlab@gmail.com / Visítenos en www.rlabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 2405274A

	Tipo de matriz y/o producto			AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO
	Código de laboratorio			2405274A-01	2405274A-02	2405274A-03
	(&) Identificación de la muestra			AG-3	AG-2	AG-6
	(&) Descripción del punto de muestreo			NO INDICA	NO INDICA	NO INDICA
	(&) Fecha y hora de muestreo			21-05-2024 08:30	21-05-2024 10:20	21-05-2024 11:55
	(&) Ubicación geográfica (WGS-84)			N: 8548364 E: 0506391	N: 8548905 E: 0504687	N: 8552003 E: 0505360
	Tipo de ensayo			Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos		
Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M.	L.C.M.	Resultados		
HUEVOS DE HELMINTOS						
Nemátodos						
Ascaris sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Ancylostomatidae	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Enterobius vermicularis	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Trichuris sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Toxocara sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Capillaria sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Trichostrongylus sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Cestodos						
Dyphyllidium sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Taenia sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Hymenolepis diminuta	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Hymenolepis nana	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Hymenolepis sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Trematodos						
Fasciola sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Diphyllobothrium sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Paragonimus sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
Schistosoma sp.	Huevos/L	-	1	<1	<1	<1
LARVAS DE HELMINTOS						
Larvas de helmintos	Larvas/L	-	1	<1	<1	<1
TOTAL	**Organismos/L**			<1	<1	<1

Nota:
Condición y estado de la Muestra (s) Ensayada (s): Las muestras llegaron refrigeradas al laboratorio.
La (s) muestra(s) llegaron en frasco de polietileno.
La (s) muestra(s) se mantendrán guardadas en condiciones controladas por un periodo de 10 días calendarios luego que haya sido entregado el Informe de Ensayo a excepción de las muestras perecibles.
<1 es equivalente a 0, lo que indica la no detección de huevos y larvas de helmintos.
Huevos de helmintos incluye a los Nemátodos, Céstodos y Trematodos.
Huevos/L y Larvas /L equivale a Organismos/L.
Límite de Cuantificación del Método (L.C.M) = 1 Organismos/L // Límite de Detección del Método (L.D.M) = No aplica
El informe de control de calidad será proporcionado a solicitud del cliente.
Los resultados de ensayos se aplican a las muestras como se recibió, habiendo sido suministradas por el cliente.
(&) Datos proporcionados por el cliente.
R-LAB S.A.C. deslinda cualquier responsabilidad por información proporcionada por el cliente que forme parte del presente informe, la cual se encuentra claramente identificada.

Paola Del Pilar Illescas Visurraga
JEFE DE LABORATORIO DE MH
CBP 8950

El presente informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente, excepto en su totalidad y con la aprobación escrita de R-LAB S.A.C.
Los resultados solo corresponden a las muestras sometidas a los ensayos, no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido en un nuevo documento y con la declaración "Modificación al Informe de Ensayo"
Asoc. de Vivienda Cruz de Motupe, MZ. B, Lote 04 - Villa el Salvador, Lima - Perú / Telf.: +51 4082870 / Móviles: 972 733 385 /966 409 437
Correo: servicios@rlabsac.com /serviciosrlab@gmail.com / Visítenos en www.rlabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 2405274A

Norma de referencia			
Tipo de ensayo	Código	Título	Año de versión o edición
Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos	R-LAB-21. Determination of intestinal parasitic forms pathogenic to humans, in water samples (VALIDATED)	A.- Analysis of wastewater for use in agriculture. Rachel M.Ayres and D. Duncan Mara. WHO.1997. - Método Bailenger modified // B.- A new method for the concentration of Cryptosporidium oocysts from water. Vesey et al. J Appl Bacteriol. 1993. - Modified flocculation method. ITEM A ONLY. Sampling & Analysis	2021

Fin del documento

Paola Del Pilar [illegible] Villarraga
JEFE DE LABORATORIO DE MH
CBP 8960

El presente informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente, excepto en su totalidad y con la aprobación escrita de R-LAB S.A.C.
Los resultados solo corresponden a las muestras sometidas a los ensayos, no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido en un nuevo documento y con la declaración "Modificación al Informe de Ensayo"
Asoc. de Vivienda Cruz de Motupe, MZ. B, Lote 04 - Villa el Salvador, Lima - Perú / Telf.: +51 4082870 / Móviles: 972 733 385 /966 409 437
Correo: servicios@rlabsac.com /serviciosrlab@gmail.com / Visítenos en www.rlabsac.com

INFORME DE ENSAYO
N° 2405308A

Cliente	:	XERTEK LIFE SAC
Dirección del cliente	:	AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 2975 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT (OFICINA 706) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
(&)Usuario	:	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
Lugar de muestreo	:	MONITOREO AMBIENTAL DE LINEA BASE_DIA_U.M. HUACHOCOLPA_MAYO 2024
N° de orden de trabajo	:	2405082
Tipo de matriz y/o producto	:	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO
Muestreo realizado por	:	CLIENTE
Procedimiento de muestreo	:	NO APLICA
Instructivo de muestreo	:	NO APLICA
Referencia al plan de muestreo	:	NO APLICA
Número de muestras	:	04
Fecha de recepción	:	26-05-2024
Fecha de inicio y término de ensayo	:	26-05-2024 al 03-06-2024

"Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio".

(&): Dato proporcionado por el cliente.

Fecha de emisión : 05-06-2024

Paola Del Pilar Illanes Vizurraga
JEFE DE LABORATORIO DE MH
CBP 8980

El presente informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente, excepto en su totalidad y con la aprobación escrita de R-LAB S.A.C.
Los resultados solo corresponden a las muestras sometidas a los ensayos, no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido en un nuevo documento y con la declaración "Modificación al Informe de Ensayo"
Asoc. de Vivienda Cruz de Motupe, MZ. B, Lote 04 - Villa el Salvador, Lima - Perú / Telf.: +51 4082870 / Móviles: 972 733 385 /966 409 437
Correo: servicios@rlabsac.com /serviciosrlab@gmail.com / Visítenos en www.rlabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 2405308A

Tipo de matriz y/o producto			AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO
Código de laboratorio			2405308A-01	2405308A-02	2405308A-03	2405308A-04
(&) Identificación de la muestra			AG-1	AG-5	AG-8	AG-10
(&) Descripción del punto de muestreo			NO INDICA	NO INDICA	NO INDICA	NO INDICA
(&) Fecha y hora de muestreo			25-05-2024 07:20	25-05-2024 08:55	25-05-2024 10:40	25-05-2024 11:20
(&) Ubicación geográfica (WGS-84)			N: 8558688 E: 0505929	N: 8557604 E: 0501662	N: 8556716 E: 0501153	N: 8557264 E: 0501345
Tipo de ensayo			Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos			
Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M. / L.C.M.	Resultados			
HUEVOS DE HELMINTOS						
Nemátodos						
Ascaris sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Ancylostomatidae	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Enterobius vermicularis	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Trichuris sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Toxocara sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Capillaria sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Trichostrongylus sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Céstodos						
Dyphylidium sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Taenia sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Hymenolepis diminuta	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Hymenolepis nana	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Hymenolepis sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Tremátodos						
Fasciola sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Diphylobothrium sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Paragonimus sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
Schistosoma sp.	Huevos/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
LARVAS DE HELMINTOS						
Larvas de helmintos	Larvas/L	- / 1	<1	<1	<1	<1
TOTAL	Organismos/L		<1	<1	<1	<1

Nota

Condición y estado de la Muestra (s) Ensayada (s): Las muestras llegaron refrigeradas al laboratorio.

La (s) muestra(s) llegaron en frasco de polietileno.

La (s) muestra(s) se mantendrán guardadas en condiciones controladas por un periodo de 10 días calendarios luego que haya sido entregado el Informe de Ensayo a excepción de las muestras perecibles.

<1 es equivalente a 0, lo que indica la no detección de huevos y larvas de helmintos.

Huevos de helmintos incluye a los Nemátodos, Céstodos y Tremátodos.

Huevos/L y Larvas /L equivale a Organismos/L.

Límite de Cuantificación del Método (L.C.M) = 1 Organismos/L // Límite de Detección del Método (L.D.M) = No aplica.

El informe de control de calidad será proporcionado a solicitud del cliente.

Los resultados de ensayos se aplican a las muestras como se recibió, habiendo sido suministradas por el cliente.

(&) Datos proporcionados por el cliente.

R-LAB S.A.C. deslinda cualquier responsabilidad por información proporcionada por el cliente que forme parte del presente informe, la cual se encuentra claramente identificada.

Paola Del Pilar Ilascas Visurraga
JEFE DE LABORATORIO DE MH
CIP: 8980

El presente informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente, excepto en su totalidad y con la aprobación escrita de R-LAB S.A.C.
Los resultados solo corresponden a las muestras sometidas a los ensayos, no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido en un nuevo documento y con la declaración "Modificación al Informe de Ensayo"
Asoc. de Vivienda Cruz de Motupe, MZ. B, Lote 04 - Villa el Salvador, Lima - Perú / Telf.: +51 4082870 / Móviles: 972 733 385 /966 409 437
Correo: servicios@rlabsac.com /serviciosrlab@gmail.com / Visítenos en www.rlabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 2405308A

Norma de referencia			
Tipo de ensayo	Código	Título	Año de versión o edición
Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos	R-LAB-21. Determination of intestinal parasitic forms pathogenic to humans, in water samples (VALIDATED)	A.- Analysis of wastewater for use in agriculture. Rachel M.Ayres and D. Duncan Mara. WHO.1997. - Método Bailenger modified // B.- A new method for the concentration of Cryptosporidium oocysts from water. Vesey et al. J Appl Bacteriol. 1993. - Modified flocculation method. ITEM A ONLY. Sampling & Analysis	2021

Fin del documento

Paola Del Pilar [illegible] Visurraga
JEFE DE LABORATORIO DE MH
CBP 8090

El presente informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente, excepto en su totalidad y con la aprobación escrita de R-LAB S.A.C.
Los resultados solo corresponden a las muestras sometidas a los ensayos, no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido en un nuevo documento y con la declaración "Modificación al Informe de Ensayo"
Asoc. de Vivienda Cruz de Motupe, MZ. B, Lote 04 - Villa el Salvador, Lima - Perú / Telf.: +51 4082870 / Móviles: 972 733 385 /966 409 437
Correo: servicios@rlabsac.com /serviciosrlab@gmail.com / Visítenos en www.rlabsac.com

INFORME DE ENSAYO
N° 2405339A

Cliente	:	XERTEK LIFE SAC
Dirección del cliente	:	AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 2975 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT (OFICINA 706) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
(&)Usuario	:	COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
Lugar de muestreo	:	UM. HUACHOCOLPA UNO / MONITOREO AMBIENTALDE LÍNEA BASE_DIA_UM HUACHOCOLPA_MAYO 2024
N° de orden de trabajo	:	2405082
Tipo de matriz y/o producto	:	AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO
Muestreo realizado por	:	CLIENTE
Procedimiento de muestreo	:	NO APLICA
Instructivo de muestreo	:	NO APLICA
Referencia al plan de muestreo	:	NO APLICA
Número de muestras	:	01
Fecha de recepción	:	27-05-2024
Fecha de inicio y término de ensayo	:	27-05-2024 al 04-06-2024

"Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio".

(□): Dato proporcionado por el cliente.

Fecha de emisión : 05-06-2024

INFORME DE ENSAYO N° 2405339A

	Tipo de matriz y/o producto			AGUA NATURAL SUPERFICIAL - RIO
	Código de laboratorio			2405339A-01
	(□) Identificación de la muestra			AG-4
	(□) Descripción del punto de muestreo			NO INDICA
	(□) Fecha y hora de muestreo			26-05-2024 08:50
	(□) Ubicación geográfica (WGS-84)			E:0497057 N:8552874
	Tipo de ensayo			Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos
Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M.	L.C.M.	Resultados
HUEVOS DE HELMINTOS				
Nemátodos				
Ascaris sp.	Huevos/L	-	1	<1
Ancylostomatidae	Huevos/L	-	1	<1
Enterobius vermicularis	Huevos/L	-	1	<1
Trichuris sp.	Huevos/L	-	1	<1
Toxocara sp.	Huevos/L	-	1	<1
Capillaria sp.	Huevos/L	-	1	<1
Trichostrongylus sp.	Huevos/L	-	1	<1
Céstodos				
Dyphylidium sp.	Huevos/L	-	1	<1
Taenia sp.	Huevos/L	-	1	<1
Hymenolepis diminuta	Huevos/L	-	1	<1
Hymenolepis nana	Huevos/L	-	1	<1
Hymenolepis sp.	Huevos/L	-	1	<1
Tremátodos				
Fasciola sp.	Huevos/L	-	1	<1
Diphylobothrium sp.	Huevos/L	-	1	<1
Paragonimus sp.	Huevos/L	-	1	<1
Schistosoma sp.	Huevos/L	-	1	<1
LARVAS DE HELMINTOS				
Larvas de helmintos	Larvas/L	-	1	<1
TOTAL	**Organismos/L**			<1

Nota:
Condición y estado de la Muestra (s) Ensayada (s): Las muestras llegaron refrigeradas al laboratorio.
La (s) muestra(s) llegaron en frasco de polietileno.
La (s) muestra(s) se mantendrán guardadas en condiciones controladas por un periodo de 10 días calendarios luego que haya sido entregado el Informe de Ensayo a excepción de las muestras perecibles.
L.C.M: Límite de cuantificación del método; L.D.M: Límite de detección del método.
El informe de control de calidad será proporcionado a solicitud del cliente.
Los resultados de ensayos se aplican a las muestras como se recibió, habiendo sido suministradas por el cliente.
(□) Datos proporcionados por el cliente.
R-LAB S.A.C. deslinda cualquier responsabilidad por información proporcionada por el cliente que forme parte del presente informe, la cual se encuentra claramente identificada.

INFORME DE ENSAYO N° 2405339A

Norma de referencia			
Tipo de ensayo	Código	Título	Año de versión o edición
Eggs and larvae of helminthes Huevos y larvas de helmintos	R-LAB-21. Determination of intestinal parasitic forms pathogenic to humans, in water samples (VALIDATED)	A.- Analysis of wastewater for use in agriculture. Rachel M.Ayres and D. Duncan Mara. WHO.1997. - Método Bailenger modified // B.- A new method for the concentration of Cryptosporidium oocysts from water. Vesey et al. J Appl Bacteriol. 1993. - Modified flocculation method. ITEM A ONLY. Sampling □ Analysis	2021

Fin del documento

2.Informe de laboratorio de calidad aire.

xertek life

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES

WO-P-462-F-01

Pág. ___ de ___

N° de Cadena: 11072

Cliente: COMPAÑIA MINERA KOLPA SA | Solicitado por: : COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA | N° de Propuesta Económica:

Procedencia: U.M. HUACHOCOLPA UNO | Contacto en Campo: :ING. ABEL YURIVILCA | Informe de Monitoreo N°: MO2405082

Referencia: MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

Muestreo: Kertek Life [X] El Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E:Este, N:Norte, A:Altitud		Codigo de Filtro	Matriz / Producto	ENSAYOS: MATERIAL PARTICULADO PM-10	MATERIAL PARTICULADO PM-2.5	Pb (PM-10)	SO2	CO	NO2	H2S	O3	Hg GASEOSO TOTAL	BENCENO	Parametros Meteorologicos		Codigo de Laboratorio (1)	Descripcion del punto
1	A-3	17-18/05/2024	09:30	E: 8556519 N: 8560014	A: 4439	C-24-482 T-24-498	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		256.01	UBICADO EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA
2	A-3	15-19/05/2024	09:40	E: 8556519 N: 8560014	A: 4439	C-24-482 T-24-515	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		256.02	UBICADO EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA
3	A-3	19-20/05/2024	09:50	E: 8556519 N: 8560014	A: 4439	C-24-484 T-24-502	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		256.03	UBICADO EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA
4	A-3	20-21/05/2024	10:00	E: 8556519 N: 8560014	A: 4439	C-24-487 T-24-503	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		256.04	UBICADO EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA
5	A-3	21-22/05/2024	10:10	E: 8556519 N: 8560014	A: 4439	C-24-488 T-24-492	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		256.05	UBICADO EN LA COMUNIDAD DE ATOCCMARCA
6				E: N:	A:																
7				E: N:	A:																
8				E: N:	A:																
9				E: N:	A:																
10				E: N:	A:																

Leyenda

(1) Información ingresada en recepción laboratorio

Matriz / Producto		
A1 Aire Free de Muestras	L1	Impactores
A2 Aire Ambientales	S	Kits

Otros:

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Josué Ventura

Firma:

Informe de Laboratorio N°: M2405025 6-L0240500036

JORGE FERNANDEZ
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable

Observaciones: 15,4 Muestras

XERTEK LIFE S.A.C.
Nombre y N° DNI Cliente
23 MAY 2024
Firma sello cliente

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 371 Lt. 39, Urb. Santa Genoveva, Lurín - Perú.
E. mail: contacto@xertexlife.com Teléfono: (+511) 611 1891 / 999 913 162

FC: Feb-2020
FRV: May-24/08

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES

N° de Cadena: 11073

Cliente: COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA | Solicitado por: COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA | N° de Proyecto Economía:

Procedencia: U.M. HUACHOCOLPA UNO | Contacto en Campo: ING. ABEL YURIVILCA | Informe de Monitoreo N°:

Referencia: MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

Muestreo por: Xertek Life | Cliente: | A-4

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E (Este), N (Norte), A (Altitud)		Código de Filtro	Matriz / Producto	ANÁLISIS: PARTÍCULAS PM10	PARTÍCULAS PM2.5	Pb (Plomo)	SO2	CO	NO2	H2S	O3	% HUMEDAD TOTAL	VIENTO	Parámetros Meteorológicos		Código de Laboratorio (*)	Descripción del punto
1	A-4	22-03/05/2024	10:20				AI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		257-01	
2	A-4	23-04/05/2024	10:30				AI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		257-02	
3	A-4	24-25/05/2024	10:40				AI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		257-03	
4	A-4	25-26/05/2024	10:50				AI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		257-04	
5	A-4	26-27/05/2024	11:00				AI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		257-05	
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					

Leyenda

(*) Información reservada en laboratorio (Ejemplos):

Matriz / Producto		
AI: Aire Fino de Ambiente	C:	Poliester
AC: Aire Acondicionado	F:	Kitt

Otros:

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Josue Ubillus

Firma:

Informe de Laboratorio N°: M24050257-L0240500079

FIRMA TECNICO(S)

Nombre y N° de Orden de Campo o Responsable

Observaciones:

XERTEK LIFE S.A.C.

Nombre y N° Clave

28 MAY 2024

Firma Recepción

Este acto no constituye aceptación del contenido

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 371 Lt. 20, Urb. Santa Genoveva, Lurín - Perú
E-mail: contacto@xertekife.com Teléfono: (+511) 611 1000 / 999 913 102

FC Feb.2025
TSOV May-24/04

MO-F-60-F-01

Pag. ___ de ___

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES

N° de Cadena: 11074

xertek life

Cliente: COMPAÑIA MINERA KOLPA SA. | Solicitado por: : COMPAÑIA MINERA KOLPA SA. | N° de Propuesta Economica:

Procedencia: U.M. HUACHOCOLPA UNO | Contacto en Campo: :ING. ABEL YURIVILCA | Informe de Monitoreo N°: MO0W50062

Referencia: MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

Muestreo: Xertek Life [X] | El Cliente [ ]

N°	Codigo de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E:Este, N:Norte, A:Altitud		Codigo de Filtro	Matriz / Producto	ENSAYOS: MATERIAL PARTICULADO PM-10	MATERIAL PARTICULADO PM-2.5	Pb (PM-10)	SO2	CO	NO2	H2S	O3	Hg GASEOSO TOTAL	BENCENO	Parámetros Meteorológicos		Codigo de Laboratorio (1)	Descripcion del punto
1	A-5	22-23/05/2024	11:40	E: 0497573	A: 4808	C-24-483	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		258.01	UBICADO CERCA AL ABRA HUYRACCASA
				N: 8554106		T-24-484															
2	A-5	23-24/05/2024	11:50	E: 0497573	A: 4808	C-24-477	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		258.02	UBICADO CERCA AL ABRA HUYRACCASA
				N: 8554106		T-24-488															
3	A-5	24-25/05/2024	12:00	E: 0497573	A: 4808	C-24-473	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		258.03	UBICADO CERCA AL ABRA HUYRACCASA
				N: 8554106		T-24-500															
4	A-5	25-26/05/2024	12:10	E: 0497573	A: 4808	C-24-475	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		258.04	UBICADO CERCA AL ABRA HUYRACCASA
				N: 8554106		T-24-489															
5	A-5	26-27/05/2024	12:20	E: 0497573	A: 4808	C-24-476	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		258.05	UBICADO CERCA AL ABRA HUYRACCASA
				N: 8554106		T-24-491															
6				E:	A:																
				N:																	
7				E:	A:																
				N:																	
8				E:	A:																
				N:																	
9				E:	A:																
				N:																	
10				E:	A:																
				N:																	

Leyenda:
(1) Información registrada en recepción laboratorio

Matriz / Producto		
A1: Aire Ties de Muestreo	E:	Evidencias
A2: Aire Ambientales	A:	Aire

Otros:

JORGE FERNANDEZ
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable

XERTEK LIFE S.A.C.
Nombre y V°B° Cliente

28 MAY 2024
Sello - Fecha de Recepción

Este sello solo implica recepción no la aceptación del contenido

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Josef Uarita

Firma:

Informe de Laboratorio N°: M24050258 - L24050040

Observaciones:

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 371 Lt. 38, Urb. Santa Genoveva, Lurín - Perú.
E. mail: contacto@xertek.life. Teléfono: (+511) 611 1891 / 999 913 182

FC: Feb-2020
FRV: May-24/04

xertek life

MO-P-02-F-01

Pág. ___ de ___

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES

N° de Cadena: 11097

Cliente	COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.	Solicitado por:	: COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA.	N° de Propuesta Económica	
Procedencia	U.M. HUACHOCOLPA UNO	Contacto en Campo	:ING. ABEL YURIVILCA.	Informe de Monitoreo N°	M024050062
Referencia	MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE				

Muestreo: Xertek Life [X] El Cliente [ ]

N°	Codigo de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E,Este, N,Norte, A,Altitud		Codigo de Filtro	Matriz / Medio	ENSAYOS: MATERIAL PARTICULADO PM-10	MATERIAL PARTICULADO PM-2.5	Pb (PM-10)	SO2	CO	NO2	H2S	O3	Hg GASEOSO TOTAL	BENCENO	Parametros Meteorológicos		Codigo de Laboratorio (1)	Descripcion del punto
1	A-1	17-18/05/2024	08:30	E: 0586302 N: 8595530	A: 4356	C-24-459 T-24-436	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			UBICADO A 500 MTS DE LAS AGUAS TERMALES DE HUACHOCOLPA
2	A-1	18-19/05/2024	08:40	E: 0586307 N: 8595530	A: 4356	C-24-461 T-24-537	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			UBICADO A 500 MTS DE LAS AGUAS TERMALES DE HUACHOCOLPA
3	A-1	19-20/05/2024	08:50	E: 0586307 N: 8595530	A: 4356	C-24-460 T-24-517	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			UBICADO A 500 MTS DE LAS AGUAS TERMALES DE HUACHOCOLPA
4	A-1	20-21/05/2024	09:00	E: 0586302 N: 8595530	A: 4356	C-24-488 T-24-588	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			UBICADO A 500 MTS DE LAS AGUAS TERMALES DE HUACHOCOLPA
5	A-1	21-22/05/2024	09:10	E: 0586302 N: 8595530	A: 4356	C-24-489 T-24-513	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			UBICADO A 500 MTS DE LAS AGUAS TERMALES DE HUACHOCOLPA
6				E: N:	A:																
7				E: N:	A:																
8				E: N:	A:																
9				E: N:	A:																
10				E: N:	A:																

Leyenda

(1) Información ingresada en recepción laboratorio

Matriz / Producto		
A1 Aire Free de Muestra	E1	Emisiones
A2 Aire Ambientes	S	Aire

Otros:

JORGE FERNANDEZ
Nombre y Firma del Analista de Campo o Responsable

Nombre y N.° R.U.C Cliente

XERTEK LIFE S.A.C.

23 MAY 2024

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Josef Mota

Firma:

Informe de Laboratorio N°: MA240502B9-LO2405O041

Observaciones:

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 371 Lt. 39, Urb. Santa Genoveva, Lurin - Perú.
E. mail: contacto@xertekllife.com Telefono: (+511) 611 1891 / 999 913 162

FC: Feb-2020
REV: May-24/04

MO-P-02.7-01

Pág. ___ de ___

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES

N° de Cadena: 11076

Cliente: COMPAÑIA MINERA KOLPA SA. | Solicitado por: : COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA. | N° de Propuesta Económica:

Procedencia: U.M. HUACHOCOLPA UNO | Contacto en Campo: ING. ABEL YURIVILCA | Informe de Monitoreo N°: MO24050062

Referencia: MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

Muestreo: Xertek Life [X] | Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas E:Este, N:Norte, A:Altitud		Codigo de Filtro	Matriz / Producto	ENSAYOS: MATERIAL PARTICULADO PM-10	MATERIAL PARTICULADO PM-2.5	Pb (PM-10)	SO2	CO	NO2	H2S	O3	Hg GASEOSO TOTAL	BENCENO	Parámetros Meteorológicos		Codigo de Laboratorio (1)	Descripcion del punto
1	A-2	27-28/05/2024	12:20	E: 0502769 N: 8553843	A: 4900	C-24-427 T-24-508	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		81.01	UBICADA EN ZONA BIENAVENTURADA
2	A-2	28-29/05/2024	12:30	E: 0502769 N: 8553843	A: 4900	C-24-504 T-24-409	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		81.02	UBICADA EN ZONA BIENAVENTURADA
3	A-2	29-30/05/2024	12:40	E: 0502769 N: 8553843	A: 4900	C-24-419 T-24-509	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		81.03	UBICADA EN ZONA BIENAVENTURADA
4	A-2	30-31/05/2024	12:50	E: 0502769 N: 8553843	A: 4900	C-24-464 T-24-385	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		81.04	UBICADA EN ZONA BIENAVENTURADA
5	A-2	31-01/06/2024	13:00	E: 0502769 N: 8553843	A: 4900	C-24-354 T-24-351	A2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		81.05	UBICADA EN ZONA BIENAVENTURADA
6				E: N:	A:																
7				E: N:	A:																
8				E: N:	A:																
9				E: N:	A:																
10				E: N:	A:																

Zonda

(1) Información rellenada en recepción laboratorio:

	Matriz / Producto	
01	Area Fecha de Muestreo	Existencia
02	Area Automaticas	1

Otros:

JORGE FERNANDEZ
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable

XERTEK LIFE S.A.C.
Nombre y V°B.° Cliente

02 JUN 2024
Sello Fecha de Recepción

Este sello solo implica recepción más NO la aceptación del contenido

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Josue Nuñez

Firma:

Informe de Laboratorio N°: MA2406008I-L024060009

Observaciones:

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos N° 371 Lt. 39, Urb. Santa Genoveva, Lurín - Perú.
E. mail: contacto@xertekllife.com Telefono: (+511) 011 1091 / 999 913 162

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050256
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	: UM HUACHOCOLPA UNO	Fecha de Muestreo	: 17-21/05/2024
Plan de Muestreo	: Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)	Fecha de Recepción	: 23/05/2024
Cantidad de Muestras	: 5	Fecha Inicio Ensayo	: 23/05/2024
Condición de la Muestra	: Filtros y soluciones en buen Estado		

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Material Particulado (PM10)	NTP 900.030:2018
Material Particulado (PM2.5)	AS 3580.9.10:2017
Mercurio gaseoso total (*)	NTP 900.068:2016
Metales ICP - MS	EPA IO-3.5 "Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)"

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-02 Muestreo de Aire

Procedimiento MO-P-02 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "NTP": Norma Técnica Peruana.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050256
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			A-3	A-3	A-3	A-3	A-3
	Descripción			Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca
	Cod. Lab.			MA24050256.01	MA24050256.02	MA24050256.03	MA24050256.04	MA24050256.05
	Tipo de Producto			Aire	Aire	Aire	Aire	Aire
	Fecha de Muestreo			17/05/2024	18/05/2024	19/05/2024	20/05/2024	21/05/2024
	Hora de Muestreo			09:30	09:40	09:50	10:00	10:10
	Cadena de Custodia			11072	11072	11072	11072	11072
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados				
Material Particulado (PM10)	□g/m3	0,5	1,4	64,6	66,3	68,5	44,5	36,4
Material Particulado (PM2.5)	□g/m3	0,4	1,1	5,6	4,5	4,8	3,7	3,1
Mercurio gaseoso total (*)	□g/m3	0,012	0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metales ICP - MS								
Plomo	□g/m3	0,00009	0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Lurín, 28 de Junio del 2024

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Quimico
XERTEK LIFE S.A.C.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
A-3	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	0505519	8550014	4439	Aire
A-3	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	0505519	8550014	4439	Aire
A-3	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	0505519	8550014	4439	Aire
A-3	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	0505519	8550014	4439	Aire
A-3	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	0505519	8550014	4439	Aire

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050257
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	: UM HUACHOCOLPA UNO	Fecha de Muestreo	: 22-26/05/2024
Plan de Muestreo	: Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)	Fecha de Recepción	: 28/05/2024
Cantidad de Muestras	: 5	Fecha Inicio Ensayo	: 28/05/2024
Condición de la Muestra	: Filtros y soluciones en buen Estado		

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Material Particulado (PM10)	NTP 900.030:2018
Material Particulado (PM2.5)	AS 3580.9.10:2017
Mercurio gaseoso total (*)	NTP 900.068:2016
Metales ICP - MS	EPA IO-3.5 "Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)"

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-02 Muestreo de Aire

Procedimiento MO-P-02 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "NTP": Norma Técnica Peruana.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050257
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			A-4	A-4	A-4	A-4	A-4
	Descripción			Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta
	Cod. Lab.			MA24050257.01	MA24050257.02	MA24050257.03	MA24050257.04	MA24050257.05
	Tipo de Producto			Aire	Aire	Aire	Aire	Aire
	Fecha de Muestreo			22/05/2024	23/05/2024	24/05/2024	25/05/2024	26/05/2024
	Hora de Muestreo			10:20	10:30	10:40	10:50	11:00
	Cadena de Custodia			11073	11073	11073	11073	11073
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados				
Material Particulado (PM10)	□g/m3	0,5	1,4	22,5	24,6	43,9	16,4	26,4
Material Particulado (PM2.5)	□g/m3	0,4	1,1	1,6	1,3	3,3	<1,1	1,5
Mercurio gaseoso total (*)	□g/m3	0,012	0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metales ICP - MS								
Plomo	□g/m3	0,00009	0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023

Leyenda: L.D = Límite de detección L.C = Límite de cuantificación

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Lurín, 20 de Junio del 2024

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Químico
XERTEK LIFE S.A.C.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
A-4	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	499711	8556939	4777	Aire
A-4	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	499711	8556939	4777	Aire
A-4	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	499711	8556939	4777	Aire
A-4	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	499711	8556939	4777	Aire
A-4	Ubicado en parte alta de proyecto Chonta	499711	8556939	4777	Aire

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050258
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	: UM HUACHOCOLPA UNO	Fecha de Muestreo	: 22-26/05/2024
Plan de Muestreo	: Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)	Fecha de Recepción	: 28/05/2024
Cantidad de Muestras	: 5	Fecha Inicio Ensayo	: 28/05/2024
Condición de la Muestra	: Filtros y soluciones en buen Estado		

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Material Particulado (PM10)	NTP 900.030:2018
Material Particulado (PM2.5)	AS 3580.9.10:2017
Mercurio gaseoso total (*)	NTP 900.068:2016
Metales ICP - MS	EPA IO-3.5 "Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)"

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-02 Muestreo de Aire

Procedimiento MO-P-02 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "NTP": Norma Técnica Peruana.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050258
CON VALOR OFICIAL

	Cod. Cliente			A-5	A-5	A-5	A-5	A-5
	Descripción			Ubicado cerca al abra Huyraccasa	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	Ubicado cerca al abra Huyraccasa
	Cod. Lab.			MA24050258.01	MA24050258.02	MA24050258.03	MA24050258.04	MA24050258.05
	Tipo de Producto			Aire	Aire	Aire	Aire	Aire
	Fecha de Muestreo			22/05/2024	23/05/2024	24/05/2024	25/05/2024	26/05/2024
	Hora de Muestreo			11:40	11:50	12:00	12:10	12:20
	Cadena de Custodia			11074	11074	11074	11074	11074
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados				
Material Particulado (PM10)	□g/m3	0,5	1,4	12,8	20,9	38,1	41,5	43,7
Material Particulado (PM2.5)	□g/m3	0,4	1,1	1,9	1,4	3,4	3,7	3,4
Mercurio gaseoso total (*)	□g/m3	0,012	0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metales ICP - MS								
Plomo	□g/m3	0,00009	0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Lurín, 20 de Junio del 2024

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Quimico
XERTEK LIFE S.A.C.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
A-5	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	09497678	8554106	4930	Aire
A-5	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	09497678	8554106	4930	Aire
A-5	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	09497678	8554106	4930	Aire
A-5	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	09497678	8554106	4930	Aire
A-5	Ubicado cerca al abra Huyraccasa	09497678	8554106	4930	Aire

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050289
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal : CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por : COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia : MONITOREO TRIMESTRAL DE CALIDAD DE AIRE

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia : UM HUACHOCOLPA UNO
Plan de Muestreo : Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)
Cantidad de Muestras : 5
Condición de la Muestra : Filtros y soluciones en buen Estado

Fecha de Muestreo : 17-21/05/2024
Fecha de Recepción : 23/05/2024
Fecha Inicio Ensayo : 23/05/2024

METODOS DE ENSAYO

Parámetros	Normas
Material Particulado (PM10)	NTP 900.030:2018
Material Particulado (PM2.5)	AS 3580.9.10:2017
Mercurio gaseoso total (*)	NTP 900.068:2016
Metales ICP - MS	EPA IO-3.5 "Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)"

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

MO-P-02 Muestreo de Aire
Procedimiento MO-P-02 : Plan de muestreo N° MO24050062

SIGLAS: "EPA": U.S. Enviromental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, "NTP": Norma Técnica Peruana.

INFORME DE ENSAYO Nº MA24050289
CON VALOR OFICIAL

Cod. Cliente				A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
Descripción				Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa
Cod. Lab.				MA24050289.01	MA24050289.02	MA24050289.03	MA24050289.04	MA24050289.05
Tipo de Producto				Aire	Aire	Aire	Aire	Aire
Fecha de Muestreo				17/05/2024	18/05/2024	19/05/2024	20/05/2024	21/05/2024
Hora de Muestreo				08:30	08:40	08:50	09:00	09:10
Cadena de Custodia				11097	11097	11097	11097	11097
Parámetros	Unidad	L.D.	L.C.	Resultados				
Material Particulado (PM10)	□g/m3	0,5	1,4	10,3	12,4	11,7	18,2	19,2
Material Particulado (PM2.5)	□g/m3	0,4	1,1	<1,1	<1,1	<1,1	1,4	1,5
Mercurio gaseoso total (*)	□g/m3	0,012	0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metales ICP - MS								
Plomo	□g/m3	0,00009	0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023	<0,00023

Leyenda: L.D = Limite de detección L.C = Límite de cuantificación

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Lurín, 20 de Junio del 2024

Gloria Uturunco Mamani
Supervisor de Lab Químico
XERTEK LIFE S.A.C.

DATOS DE LA MUESTRA

Punto	Descripción	Coordenadas			Producto
		Este	Norte	Altitud	
A-1	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	506307	8556530	4096	Aire
A-1	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	506307	8556530	4096	Aire
A-1	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	506307	8556530	4096	Aire
A-1	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	506307	8556530	4096	Aire
A-1	Ubicado a 500 mts de las aguas termales de Huachocolpa	506307	8556530	4096	Aire

3.Informe de laboratorio de calidad ruido.

xertek life

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 151

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 151

INFORME DE CAMPO Nº MC24050041
CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente	:	**COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.**
Domicilio Legal	:	CAL.INDEPENDENCIA NRO. 452 LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Solicitado Por	:	COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.
Referencia	:	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO - LINEA BASE

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	:	UM HUACHOCOLPA UNO	Fecha Inicio de Muestreo	: 22/05/2024
Plan de Muestreo	:	Realizado por Xertek Life S.A.C.(**)	Fecha Final de Muestreo	: 22-27/05/2024
Condición de la Muestra	:	Ensayo desarrollado en Campo	Cantidad de Muestras	: 5

METODOS DE ENSAYO

Ensayo	Normas
Medición de Ruido Ambiental	NTP-ISO 1996-1 2020 / NTP-ISO 1996-2:2023

SIGLAS: "NTP": Norma Tecnica Peruana, ISO: Internacional Organization for Standarization.

USO DEL INFORME
1.- El presente informe sólo es válido para el lote de muestras de la referencia.
2.- El lote de muestras que incluye el presente informe y/o muestras dirimentes serán descartadas a los 30 días calendario de la fecha de emisión del presente documento, salvo que su perecibilidad exija un periodo menor, en este caso el periodo de custodia estará definido por los requisitos del método empleado. El cliente o parte licitante podrá solicitar la devolución del remanente de estas muestras antes del vencimiento aquí indicado.
3 – El presente informe de ensayo constituye un documento oficial del interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe púbica y es regulada de acuerdo con las leyes vigentes tanto en materia civil como penal. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, salvo autorización escrita de Xertek Life S.A.C.

xertek life

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 151

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 151

INFORME DE CAMPO Nº MC24050041
CON VALOR OFICIAL

Cod. Cliente	Cod. Lab.	Tipo de Producto	Horario de Muestreo	Cadena de Custodia	Resolución	Resultados							
						Unidad	Fecha de muestreo	Hora Muestreo		Ruido ambiental mínimo (L_{min})	Ruido ambiental máximo (L_{max})	Ruido ambiental Equivalente (L_{AeqT})	Incertidumbre de medición al 95% de confianza asociado al factor de cobertura k=2 (±)
								H_i	H_f				
R-1	MC24050041.01	Ruido: Planta Industrial	D	11184	0,1	dB(A)	22/05/2024	09:30	09:45	38,2	50,6	42,1	1,49
R-3	MC24050041.02	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	D	11184	0,1	dB(A)	22/05/2024	10:30	10:45	37,2	51,3	41,6	1,47
R-5	MC24050041.03	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	D	11184	0,1	dB(A)	27/05/2024	12:35	12:50	38,8	52,4	43,4	1,53
R-4	MC24050041.04	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	D	11184	0,1	dB(A)	27/05/2024	11:20	11:35	36,8	50,2	40,4	1,43
R-2	MC24050041.05	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	D	11184	0,1	dB(A)	27/05/2024	12:05	12:20	38,3	51,9	40,6	1,43

Cod. Cliente	Cod. Lab.	Tipo de Producto	Horario de Muestreo	Cadena de Custodia	Resolución	Resultados							
						Unidad	Fecha de muestreo	Hora Muestreo		Ruido ambiental mínimo (L_{min})	Ruido ambiental máximo (L_{max})	Ruido ambiental Equivalente (L_{AeqT})	Incertidumbre de medición al 95% de confianza asociado al factor de cobertura k=2 (±)
								H_i	H_f				
R-1	MC24050041.01	Ruido: Planta Industrial	N	11184	0,1	dB(A)	23/05/2024	06:00	06:15	37,1	50,1	41,2	1,45
R-3	MC24050041.02	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	N	11184	0,1	dB(A)	23/05/2024	06:40	06:55	35,2	49,4	41,8	1,47
R-5	MC24050041.03	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	N	11184	0,1	dB(A)	25/05/2024	06:00	06:15	36,1	51,4	40,9	1,44
R-4	MC24050041.04	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	N	11184	0,1	dB(A)	25/05/2024	06:45	07:00	33,5	48,4	39,8	1,40
R-2	MC24050041.05	Ruido Ambiental: Plantas Industriales	N	11184	0,1	dB(A)	27/05/2024	06:10	06:25	32,7	45,8	38,1	1,34

Lurín, 15 de Junio del 2024

USO DEL INFORME

1.- El presente informe sólo es válido para el lote de muestras de la referencia.

2.- El lote de muestras que incluye el presente informe y/o muestras dirimentes serán descartadas a los 30 días calendario de la fecha de emisión del presente documento, salvo que su perecibilidad exija un periodo menor, en este caso el periodo de custodia estará definido por los requisitos del método empleado. El cliente o parte licitante podrá solicitar la devolución del remanente de estas muestras antes del vencimiento aquí indicado.

3 – El presente informe de ensayo constituye un documento oficial del interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe púbica y es regulada de acuerdo con las leyes vigentes tanto en materia civil como penal. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, salvo autorización escrita de Xertek Life S.A.C.

xertek life

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 151

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 151

INFORME DE CAMPO Nº MC24050041

DATOS DE ESTACION DE MUESTREO

Datos del equipo	Instrumento de medición	Modelo	N° de Serie	Clase	Micrófono	N° de Serie	Fecha de Calibración
	Sonometro	Lxt1	5618	1	377B02	343313	11/01/2024

Datos del Calibrador	Instrumento de medición	Modelo	N° de Serie	Clase	Fecha de Calibración	Incertidumbre	Verificación del Sonometro	Datos en db: Verificación Inicial	Verificación Final	C.A.
	Calibrador	Cal200	18327	1	12/01/2024	0,13		94,0	94,1	C.A.

Punto de Muestreo	Descripción	Hora de muestreo	Fecha	Coordenadas: Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
R-1	Ubicado a 500 mts. De las Aguas Termales de Huachocolpa	09:30:00 a. m. a 09:45:00 a. m.	22/05/2024	506307	8556530	4096
R-3	Ubicado en la comunidad de Atoccmarca	10:30:00 a. m. a 10:45:00 a. m.	22/05/2024	505519	8550014	4439
R-5	Ubicado cerca al Abra Huyraccasa	12:35:00 p. m. a 12:50:00 p. m.	27/05/2024	497678	8554106	4930
R-4	Ubicado en la parte alta de Proyecto Chonta	11:20:00 a. m. a 11:35:00 a. m.	27/05/2024	499711	8556939	4777
R-2	Ubicada en Zona Bienaventurada	12:05:00 p. m. a 12:20:00 p. m.	27/05/2024	502709	8553943	4868

Poderación de Frecuencia	A	Modo	SLOW

Punto de Muestreo	R-1	R-3	R-5	R-4	R-2
Descripción de fuente o Fuentes de Ruido	No se encuentra fuente o fuentes que generen ruido cerca al punto de monitoreo	No se encuentra fuente o fuentes que generen ruido cerca al punto de monitoreo	No se encuentra fuente o fuentes que generen ruido cerca al punto de monitoreo	No se encuentra fuente o fuentes que generen ruido cerca al punto de monitoreo	No se encuentra fuente o fuentes que generen ruido cerca al punto de monitoreo
Descripción de las condiciones de operación de la fuente o fuentes de sonido	No hay operaciones cerca o aledañas al punto de monitoreo	No hay operaciones cerca o aledañas al punto de monitoreo	No hay operaciones cerca o aledañas al punto de monitoreo	No hay operaciones cerca o aledañas al punto de monitoreo	No hay operaciones cerca o aledañas al punto de monitoreo
Descripción del lugar de evaluación, incluyendo la topografía, la geometría de los edificios, la cubierta y las condiciones del suelo	Punto ubicado en suelo plano, presenta cobertura vegetal.	Punto ubicado en suelo plano, no presenta cobertura vegetal.	Punto ubicado en suelo plano, no presenta cobertura vegetal.	Punto ubicado en suelo plano, no presenta cobertura vegetal.	Punto ubicado en suelo plano, no presenta cobertura vegetal.
Descripción de cualquier procedimiento utilizado para la corregir cualquier contaminación por sonido residual	En el punto no hay algun sistema que sirva como barrera de aislamiento de ruido	En el punto no hay algun sistema que sirva como barrera de aislamiento de ruido	En el punto no hay algun sistema que sirva como barrera de aislamiento de ruido	En el punto no hay algun sistema que sirva como barrera de aislamiento de ruido	En el punto no hay algun sistema que sirva como barrera de aislamiento de ruido
Descripción de las condiciones meteorológicas durante las mediciones	Los valores de las condiciones meteorologicas no interfieren en la medición	Los valores de las condiciones meteorologicas no interfieren en la medición	Los valores de las condiciones meteorologicas no interfieren en la medición	Los valores de las condiciones meteorologicas no interfieren en la medición	Los valores de las condiciones meteorologicas no interfieren en la medición

Lurín, 15 de Junio del 2024

USO DEL INFORME
1.- El presente informe sólo es válido para el lote de muestras de la referencia.
2.- El lote de muestras que incluye el presente informe y/o muestras dirimentes serán descartadas a los 30 días calendario de la fecha de emisión del presente documento, salvo que su perecibilidad exija un periodo menor, en este caso el periodo de custodia estará definido por los requisitos del método empleado. El cliente o parte licitante podrá solicitar la devolución del remanente de estas muestras antes del vencimiento aquí indicado.
3 – El presente informe de ensayo constituye un documento oficial del interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe púbica y es regulada de acuerdo con las leyes vigentes tanto en materia civil como penal. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, salvo autorización escrita de Xertek Life S.A.C.

xertek life

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 151

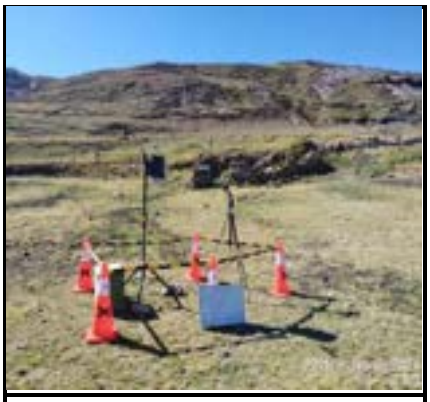
INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 151

INFORME DE CAMPO Nº MC24050041

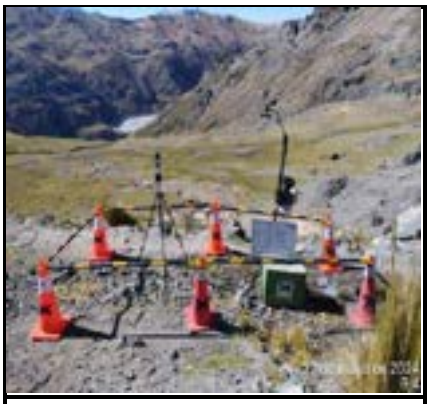
GALERIA FOTOGRAFICA

Fotografía N° 1: R-1



Fotografía N° 2: R-3

Fotografía N° 3: R-5



Fotografía N° 4: R-4

Lurín, 15 de Junio del 2024

USO DEL INFORME
1.- El presente informe sólo es válido para el lote de muestras de la referencia.
2.- El lote de muestras que incluye el presente informe y/o muestras dirimentes serán descartadas a los 30 días calendario de la fecha de emisión del presente documento, salvo que su perecibilidad exija un periodo menor, en este caso el periodo de custodia estará definido por los requisitos del método empleado. El cliente o parte licitante podrá solicitar la devolución del remanente de estas muestras antes del vencimiento aquí indicado.
3 – El presente informe de ensayo constituye un documento oficial del interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe púbica y es regulada de acuerdo con las leyes vigentes tanto en materia civil como penal. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, salvo autorización escrita de Xertek Life S.A.C.

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos, Sector Santa Genoveva, Parcela 5 Lurín
Central: +51 1 5133399
E-mail: jramon@jramoncorp.com

xertek life

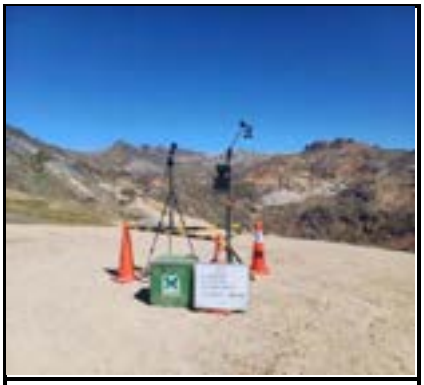
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 151

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 151

INFORME DE CAMPO Nº MC24050041

GALERIA FOTOGRAFICA



Fotografía N° 1: R-2

Lurín, 15 de Junio del 2024

USO DEL INFORME
1.- El presente informe sólo es válido para el lote de muestras de la referencia.
2.- El lote de muestras que incluye el presente informe y/o muestras dirimentes serán descartadas a los 30 días calendario de la fecha de emisión del presente documento, salvo que su perecibilidad exija un periodo menor, en este caso el periodo de custodia estará definido por los requisitos del método empleado. El cliente o parte licitante podrá solicitar la devolución del remanente de estas muestras antes del vencimiento aquí indicado.
3 – El presente informe de ensayo constituye un documento oficial del interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe púbica y es regulada de acuerdo con las leyes vigentes tanto en materia civil como penal. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, salvo autorización escrita de Xertek Life S.A.C.

Laboratorio: Av. Los Eucaliptos, Sector Santa Genoveva, Parcela 5 Lurín
Central: +51 1 5133399
E-mail: jramon@jramoncorp.com

CADENA CUSTODIA DE RUIDO

MO-P-06-F-03

N° de Cadena: 11184

Pag. ____ de ____

CLIENTE: COMPAÑÍA MINERA KOLPA SA. | N° INFORME DE MONITOREO: MO24E00062 | N° de FR(2):

PROCEDENCIA: UM. HUACHOCOLPA UNO | REFERENCIA: MONITOREO CALIDAD DE RUIDO - LINEA BASE

EQUIPO: SONOMETRO | MARCA: LARSON DAVIS | CÓDIGO Y/O SERIE: MONS-EXT-033

N°	Código de Cliente	Fecha Muestreo	Hora Muestreo		Horario de Muestreo (1)	Coordenadas	Altitud	Ruido Ambiental				Codigo de Muestra	Descripcion del Punto/ Observacion
			H_i	H_f				planta Industrial	Trafico Rodado(Comercial)	Trafico Rodado (Residencial)	Trafico Rodado (Proteccion especial)		
1	R-1	22/05/2024	09:30	09:45	D	E 0 506 307	4096	X				41.01	UBICADO A 500 MTS DE LAS AGUAS TERMALES DE HUACHOCOLPA
						N 8 556 530							
2	R-3	23/05/2024	10:30	10:45	D	E 0 505 519	4439	X				41.02	UBICADO EN LA COMUNIDAD DE ATOCOMARCA
						N 8 550 014							
3	R-5	27/05/2024	12:35	12:50	D	E 0 497 678	4533	X				41.03	UBICADO CERCA AL ABRA HUYRACCASA
						N 8 554 106							
4	R-4	27/05/2024	11:20	11:35	D	E 0 499 711	4777	X				41.04	UBICADO EN LA PARTE ALTA DE PROYECTO CHOINTA
						N 8 556 939							
5	R-2	27/05/2024	13:05	13:20	D	E 0 502 709	4668	X				41.05	UBICADA EN ZONA BENAVENTURADA
						N 8 553 943							
						E							
						N							
						E							
						N							
						E							
						N							

(1) Horario de Muestreo: D: Diurno (07:01 - 22:00) N: Nocturno (22:01 - 07:00) (2) FR: Propuesta Economica

Observaciones:

JORGE FERNANDEZ
Analista de Campo Responsable

Nombre y Firma:

RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Nombre: Josef Ortiz
Firma:
Informe de Campo N°: MC24050041

Observaciones:

ERTEK LIFE S.A.C.
28 MAY 2024
Sello: Fecha de Recepción
Este sello solo implica recepción más NO la aceptación del contenido

FC : Feb-20
FR/V: May-24/04

Contacto: Luis Leon Garcia -ERTEK LIFE SAC. E-mail: luis.leon@ertekllife.com Telefono: 611 1661
ERTEK LIFE S.A.C. Av. Los Eucaliptos, Bosque Santa Genoveva, Pariatambo, Ñaña - Lima 18 www.ertekllife.com

1.Informe de laboratorio de calidad suelo.

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE SUELO

MD-F-ECA-01

Pág. 01 de N° de Cadena: 1067

Cliente: COMPAÑIA MINERA KOLPA SA — Solicitado por: COMPAÑIA MINERA KOLPA SA — N° de Proyecto Ecoanalítica:

Proveedores: LIM-TRANSPORTES EIRL — Contacto en Campo: MIGUEL FURNACO — Informe de Monitoreo N°: MONITOREO

Referencia: MONITOREO CALIDAD DE SUELOS

Muestreo: Hora Lab: 7 — Si Cliente:

N°	Código de Cliente	Coordenadas (Este, Norte, Cuenca)		Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Matriz Producto (*)	ANÁLISIS SOLICITADO																Código de Laboratorio (*)	N° Envases	Descripción de Punto de Muestreo
1	SU-08	E: 0	S: 8762	29/05/2024	10:30	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-01	1	
2	SU-09	E: 0	S: 8761	29/05/2024	10:35	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-02	1	
3	SU-10	E: 0	S: 8760	29/05/2024	10:40	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-03	1	
4	SU-11	E: 0	S: 8759	29/05/2024	10:45	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-04	1	
5	SU-12	E: 0	S: 8758	29/05/2024	10:50	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-05	1	
6	SU-13	E: 0	S: 8757	29/05/2024	10:55	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-06	1	
7	SU-14	E: 0	S: 8756	29/05/2024	11:00	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-07	1	
8	SU-15	E: 0	S: 8755	29/05/2024	11:05	SU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						27-08	1	
9		E:	S:																						
10		E:	S:																						
				Total Muestras (*):																			Total	24	

Notas:
(*) P=Pozo, C=Calicata, S=Superficial
(*) Matriz: SU=Suelo, SE=Sedimento
(*) Preservación: Indicar en Observaciones

Otros: METALES TOTALES (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Pb)

XENTER LIFE S.A.C.

01 JUN 2024

Este sello solo implica recepción de la muestra, no aceptación del contenido

RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Nombre: Joseph Leon

Firma:

Cadena de custodia N°: M24060013-CD24060009

Observaciones: FSC4 Mues 23

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE SUELO

MO-P-03-F-01

Pág. 01
N° de Cadena: 10957

kertek life

Cliente: COMPAÑIA MINERA KOLPA SA
Solicitado por: WM PERU SA
N° de Propuesta Económica:
Procedencia: UNI. HUACHOCOLPA UNO
Contacto en Campo: RAFAEL YUPANQUI
Informe de Monitoreo N°: MG24050902
Referencia: MONITOREO CALIDAD DE SUELOS
Muestreo: Kertek Life [X] El Cliente [ ]

N°	Código de Cliente	Coordenadas (Este, N Norte, A Altitud)		Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Matriz Producto (*)	ENSAYOS																Código de Laboratorio (*)	N° Envases	Descripcion de Punto de Muestreo
							METALES TOTALES	CN-C	CN-LIBRE	BENCENO TOLUENO	ETILBENCENO XILENO	BENCILPIRENO	N° OLEFIN	N° 2-HEXENE	1-ET 1DEHEXE	FENIL ITMAN	TETRACLOROETILENO	TRICLOROETILENO							
1	SU-01	E: 0 526 728 N: 8 549 285	A: 4491	21/05/2024	08:38	SU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					24101	3	
2		E: N:	A:																						
3		E: N:	A:																						
4		E: N:	A:																						
5		E: N:	A:																						
6		E: N:	A:																						
7		E: N:	A:																						
8		E: N:	A:																						
9		E: N:	A:																						
10		E: N:	A:																						
				Tipo de muestra (*):																			Total:		

(*) P=Puntiforme, V=Vetta, B= Sobre plancha
Matriz Producto
(2) E=Excavado, D=Sedimento
A=Agua, L=Lodo, SU=Suelo, RO= Roca
(*) Información registrada en Recepción

Otros: METALES TOTALES (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Pb)

JORGE FERNANDEZ
Nombre y firma del Analista de Campo o Responsable — Nombre y V°B° Cliente

RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Nombre: Josel Ubaldo
Firma:
Informe de Laboratorio N°: MA240502012-LO2405024

Observaciones: T° 4°C Mues

KERTEK LIFE S.A.C.
22 MAY 2024
Este sello sólo implica recepción

FC: Feb-2020
PRV: May-2020

Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Kolpa

ESTUDIO DE LEVANTAMIENTO DE SUELOS

PEC2302-LIM-00-AMB-MA-CAP-0003-AN-0001.3_Rev.0

Rev.	Fecha	Descripción	Gestiona Consultores			KOLPA
			Realizado	Revisado	Aprobado	Revisado
A	27/06/2024	Para revisión interna	F. Ccahuancama	C. Pozzo	C. Pozzo	
B	27/06/2024	Para revisión cliente	F. Ccahuancama	C. Pozzo	C. Pozzo	
C	19/07/2024	Para revisión cliente	F. Ccahuancama	C. Pozzo	C. Pozzo	
0	22/12/2024	Para aprobación	F. Ccahuancama	C. Pozzo	C. Pozzo	

Para:

Compañía Minera Kolpa S.A.

Diciembre 2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVO 3
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL 3
2.2 OBJETIVO SECUNDARIO 3
3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADOS 4
4. ORGANIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES 4
5. DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO 5
5.1 FASE DE PRECAMPO. 5
5.2 FASE DE CAMPO 5
5.3 FASE DE LABORATORIO 7
5.4 FASE DE POST-GABINETE 7
6. DESCRIPCIÓN DE INFORMACIÓN 8
6.1 TOPOGRAFÍA 8
6.2 GEOMORFOLOGÍA 8
6.3 SUELOS 13
6.4 CAPACIDAD DE USO MAYOR (CUM) 24
6.5 USO ACTUAL DE TIERRAS 32
7. CONCLUSIONES 34
8. RECOMENDACIONES 35
ANEXOS 36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos y materiales....4
Tabla 2. Ubicación de Calicatas....6
Tabla 3. Pendientes....9
Tabla 4. Superficie de pendientes....10
Tabla 5. Unidades Geomorfológicas....11
Tabla 6. Clasificación taxonómica de los suelos....20
Tabla 7. Unidades de suelos y pendientes....21
Tabla 8. Áreas y porcentajes de Unidades cartográficas de suelos....22
Tabla 9. Grupos de Capacidad de Uso Mayor....24
Tabla 10. Clases de Capacidad de Uso Mayor de las tierras....25
Tabla 11. Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.....25
Tabla 12. Área de grupos de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras....30
Tabla 13. Clasificación de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.....31
Tabla 14. Unidades de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras....32
Tabla 15. Unidades de Uso Actual de la Tierra.....34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Mapas

Mapa 1. Topografía y Pendientes

Mapa 2. Geomorfología

Mapa 3. Tipo de Suelos

Mapa 4. Uso Actual de Suelo

Anexo B: Resultados Laboratorio (Análisis de suelos, métodos e interpretación) y Caracterización Suelos

Anexo C: Registro Fotográfico

1. INTRODUCCIÓN

Gestiona Consultores Perú S.A.C (en adelante "Gestiona Consultores"), ha elaborado el presente Estudio de Levantamiento de Suelos correspondiente a las actividades que se realizaron para Compañía Minera Kolpa S.A. (en adelante "el Titular"), como parte de la "DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN KOLPA" (en adelante "el Proyecto").

El Proyecto se emplaza en el distrito de Huachocolpa, provincia y región de Huancavelica. En ese sentido, el presente Estudio de Levantamiento de Suelos (ELS) es un documento técnico científico, que recaba información cuantitativa y cualitativa, donde se estudia las zonas de vida, geología, geomorfología, fisiografía y la taxonomía del suelo, con el objetivo de integrar la información e interpretar los resultados obteniendo la aptitud natural del suelo, para evitar su degradación y desarrollar alternativas para el manejo y conservación de éste.

Es importante indicar que como parte del documento se adjunta la información de laboratorio (análisis de muestras de suelos) y la descripción de la información de campo (lectura de los perfiles de suelos). Además, se describen las actividades que se realizaron durante la etapa de campo en el área correspondiente a donde se ubicarán los componentes del presente Proyecto.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Elaborar un documento técnico científico sobre el recurso suelo y de la aptitud de tierras, a fin de proporcionar información básica necesaria para el soporte de la planificación, administración y toma de decisiones sobre el área del Proyecto, basándose en el Decreto Supremo N° 013-2010-AG, Reglamento de Levantamiento de suelos y el Decreto Supremo N° 005-2022-MIDAGRI, Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.

2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Caracterización física y química de los suelos de acuerdo con el Reglamento de Levantamiento de Suelos D.S. N° 013-2010-AG.
- Efectuar la Evaluación de los suelos de acuerdo con su Aptitud Natural, según la Capacidad de Uso de Mayor de las Tierras D.S. N° 005-2022-MIDAGRI.
- Efectuar la Clasificación Taxonómica de los suelos, mediante los lineamientos del Sistema de Clasificación del Soil Taxonomy 2014, USDA.

- Elaborar los Mapas de suelos y Capacidad de Uso Mayor, a escala de trabajo de 1:25 000.
- Elaborar el mapa de Uso Actual de Tierras según la UGI.

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADOS

Los equipos asignados y empleados durante la ejecución de las calicatas y mapeo se detallan a continuación:

Tabla 1. Equipos y materiales

Equipos y materiales	Detalle	Cantidad
GPS	Garmin map34 o modelo afín con cable para extracción de información, puntos de muestreo y tracks.	1
Celular	Gama media con Cámara de 40 MP	1
Cuaderno de campo	Cuaderno de apuntes de impermeable	1
Bolsas de 1kg capacidad y cinta de embalaje	Bolsas de plástico para colecta de muestra	100
Pico, Lampa	Herramientas para la apertura de calicatas	2
Tabla Munsell	Tabla de colores para identificación de suelos.	1

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

4. ORGANIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES

Gestiona Consultores, asignó como parte de la elaboración del presente documento, una organización conformada por personal de gran experiencia, en ese sentido el equipo de suelos en campo estuvo liderado por un especialista en suelos y personal de apoyo (03 apoyos) para la apertura de calicatas, el cual fue proporcionado por el Titular.

El personal involucrado en los trabajos de campo cumplió a cabalidad las labores encomendadas por Gestiona Consultores, basados en la experiencia comprobada en trabajos similares.

5. DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

En esta sección, se realiza una descripción de la metodología del Estudio de Levantamiento de Suelos, el cual consta de cuatro fases:

1. Fase de pre-campo.
2. Fase de campo.
3. Fase de laboratorio.
4. Fase post-gabinete

5.1 FASE DE PRECAMPO.

En esta fase, se realizó las actividades de recopilación y sistematización de información satelital, cartográfica, bibliográfica y estadística, existentes de todas las actividades productivas relacionadas con la clasificación taxonómica del suelo, capacidad de uso mayor de la tierra y uso actual de la tierra.

Esta fase comprende actividades de recopilación de información secundaria y datos cartográficos preliminares del área del Proyecto.

5.2 FASE DE CAMPO

Esta fase inicia con el reconocimiento general del área de estudio, verificando las unidades cartográficas, se determinará la accesibilidad a los diferentes puntos para la ubicación y apertura de las calicatas, considerando la existencia de caminos, predios, condiciones topográficas y de relieve.

Debido a la extensión del Proyecto se realizó el levantamiento de suelos, buscando la mayor representatividad de la variabilidad edáfica del área. El levantamiento de información de campo se realizó mediante travesía y extrapolación o interpolación en zonas similares.

Una vez identificado el sitio donde se iba a ejecutar la calicata, se tomó muestras de cada horizonte identificado en cada una de las calicatas para realizar su respectivo análisis de caracterización, y se estableció los parámetros y métodos que se aplicarán según el D.S. N° 013-2010-AG. La toma de muestras para el laboratorio siguió el protocolo respectivo según el laboratorio destino, para el presente caso se realizó con el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

5.2.1 ESTACIONES DE MUESTREO.

Para el Estudio de Suelos del Proyecto, se ejecutaron 12 calicatas, las cuales fueron utilizadas como base para la elaboración del presente estudios, las calicatas

presentaron diferentes profundidades, según las condiciones del terreno y las características de los suelos, hasta antes de llegar a la zona pedregosa o rocosa. La apertura de las calicatas, así como la determinación del perfil modal fueron realizadas con la evaluación de los diferentes parámetros edáficos para cada horizonte. La fase de campo incluyó el chequeo de los límites tentativos de las unidades de suelos. En la TABLA 3, se muestra la ubicación en coordenadas de las calicatas ejecutadas.

Tabla 2. Ubicación de Calicatas

Calicatas	Año de evaluación	Coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S)		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
SU-01	2024	505499.00	8550355.00	4480
SU-02(*)	2024	506012.00	8555698.00	4141
SU-03(*)	2024	503150.00	8554070.00	4799
SU-04	2024	500029.00	8556853.00	4701
SU-05(*)	2024	506456.00	8554404.00	4249
SU-06(*)	2024	504323.00	8554551.00	4806
SU-07(*)	2024	500181.00	8555232.00	4814
SU-08	2024	499366.00	8552353.00	4636
SU-09(*)	2024	500376.00	8553436.00	4561
SU-10(*)	2024	505054.00	8550728.00	4352
SU-11(*)	2024	499825.00	8554215.00	4754
SU-12(*)	2024	505259.00	8552833.00	4274

(*) Calicatas principales dentro del área de influencia utilizadas para la elaboración del Estudio de Suelos del Proyecto

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024

La información reportada para cada calicata , se encuentra en la sección 6.3.2 Resultados de Suelos, en el que se incluye la ubicación, la altitud, la forma del terreno (posición fisiográfica del sitio, forma del terreno circundante y microtopografía), la pendiente, la vegetación o uso de la tierra, el clima, la información general acerca del suelo (material de partida, drenaje, condiciones de humedad del suelo), la presencia de piedras en la superficie o afloramientos rocosos, la evidencia de erosión y la influencia humana.

Para la descripción de los horizontes del perfil, se anotaron el símbolo, la profundidad de la parte superior e inferior de cada horizonte (en centímetros), la reacción o pH, contenido de carbonatos, presencia de sales solubles, el color del suelo, la textura, la estructura bajo sus condiciones de tipo, clase y grado, la consistencia en seco, húmedo y mojado, el contenido de fragmentos de rocas y minerales, la presencia de capas endurecidas, los restos de la actividad humana, los rasgos de origen biológico, el desarrollo de raíces, la naturaleza del límite con el horizonte subyacente y cualquier otro factor evidente.

5.3 FASE DE LABORATORIO

Las muestras de caracterización de suelos colectadas en campo fueron llevadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes, de la Universidad Nacional Agraria La Molina, el cual cumple con los protocolos de evaluación de los parámetros para caracterización de suelos como se muestra en el siguiente listado:

La caracterización Físico – Mecánico y Químico de suelos, según el D.S. N° 013-2010-AG, consta de:

- Análisis Mecánico Textura por el Método del Hidrómetro
- Conductividad Eléctrica (C.E) Lectura del extracto de la pasta saturada (relación suelo-agua 1:1)
- pH; Método del Potenciómetro, relación suelo-agua 1:1, en pasta saturada
- Calcáreo total; Método gaso-volumétrico
- Materia Orgánica; Método de Wlkley y Black, % M.O = %C x 1.724
- Nitrógeno Total; Método de MicroKjeldahl.
- Fósforo; Método de Olsen Modificado, Extracto NaHCO3 0,5 M, pH 8.5
- Na – K; Extracto de Amonio 1N, pH 7,0
- Capacidad de Intercambio Catiónico Acetato de Amonio 1N (pH 7,0)
- Cationes Cambiables; Determinaciones en Extracto Amónico
  Ca2+: Espectrofotometría de Absorción Atómica
  Mg2+: Espectrofotometría de Absorción Atómica
  K+: Espectrofotometría de Absorción Atómica
  Na+: Espectrofotometría de Absorción Atómica
- Aluminio Intercambiable; Cloruro de Potasio 1N

5.4 FASE DE POST-GABINETE

Con la información obtenida de la etapa de campo, se realizó el trabajo final de gabinete desarrollando las siguientes actividades:

- Trazo definitivo de los límites de las unidades de mapeo, corroborando con la información recabada en campo.
- Interpretación de los análisis de laboratorio.
- Análisis de la información recopilada en campo y descripción de las unidades de mapeo y taxonómicas, efectuando una correlación de los diferentes suelos identificados, agrupándolos a nivel de subgrupos.
- Elaboración de los mapas temáticos de suelos, clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor y uso actual de tierras a escala de 1:25 000 o mayor.
- Elaboración de la memoria descriptiva del Estudio de suelos y sus respectivos mapas.

6. DESCRIPCIÓN DE INFORMACIÓN

El Estudio de Suelos desarrolla una secuencia de análisis de información para obtener el estudio de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (CT-CUM), por tal motivo se desarrollaron los siguientes ítems:

6.1 TOPOGRAFÍA

Se define la topografía como el conjunto de características que presenta la superficie o el relieve de un terreno, cuyas características topográficas dependen de las condiciones del terreno, suelo y clima de una zona de vida natural dada y el producto de la interacción de las mismas; también influye en el proceso de formación de la topografía, los procesos de erosión, desglaciación, eventos tectónicos, entre otros, que producen sedimentos que son transportados por el agua de escorrentía y se acumulan en la parte baja de las laderas; asimismo la erosión desgasta los suelos y expone la roca a la superficie, dando lugar a la formación de afloramientos rocosos, que se identifican en el ámbito de estudio.

En el área del Proyecto se observa laderas de pendientes que varían de moderadamente inclinada a extremadamente empinada, esta topografía genera un modelado de laderas de montañas, superficies onduladas, afloramientos rocosos, suelos superficiales a moderadamente profundos, superficies con pedregosidad moderada, superficies con drenaje bueno a rápido y la presencia de especies vegetales efímeros a escasos.

En efecto, el paisaje de montaña es predominante en el área del Proyecto, seguido por laderas de montañas y planicie y llanuras de depósito. Asimismo, se presentan afloramientos rocosos (miscelánea roca) de materiales volcánicos, residuales, depósitos aluviales, glacio-fluviales y depósitos biogénicos, con una litología de areniscas, limos y gravas; que son expuestos, producto de la escorrentía superficial que favorece la erosión hídrica.

6.2 GEOMORFOLOGÍA

El objetivo de la presente sección es reconocer y delimitar las diferentes formas del relieve, así como los rasgos generales del modelado del área del Proyecto.

6.2.1 METODOLOGÍA

Para generar cartográficamente el mapa geomorfológico, se utilizó como insumos el mapa geológico, el Modelo de Elevación Digital (DEM), a partir del cual se generó otros insumos como las curvas de nivel cada 20 m, el mapa de pendientes, que facilitaron la identificación y delimitación de las diferentes unidades geomorfológicas; asimismo se utilizó la información contenida en la imagen Google Earth – año 2022.

- Interpretación de Imagen Satelital

Consistió en delimitar las unidades naturales en función de los elementos que fueron posibles de identificar, como son las formas de relieve, cobertura vegetal, altura de accidentes geográficos; se consideró además las curvas de nivel (diferencias de cotas), para la elaboración del mapa de pendientes que permitieron identificar altiplanicies y montañas; aspectos importantes para jerarquizar las unidades geomorfológicas.

- Procesamiento de Información

En este paso, con ayuda de la imagen satelital disponible y en función a la pendiente, así como la geología, se delimitaron las geoformas del terreno; aspectos que permitieron jerarquizar las unidades geomorfológicas y generar el mapa geomorfológico con su respectiva leyenda. Se empleó el software especializado en Sistemas de Información Geográfica ArcGIS 10.5 y visualizadores de imagen satelital del Google Earth – año 2022.

El ingreso a campo se realizó en el mes de enero del 2024, donde se ejecutaron 12 calicatas, posteriormente se consolidó la información de pre-gabinete que generaba unidades geomorfológicas y fisiográficas, siendo apoyadas y/o corregidas después del ingreso a campo recorriendo las unidades delimitadas y afinando los contactos del mapa final.

Rangos de Pendientes

Se utilizaron 07 rangos de pendiente en conformidad con el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor aprobado mediante D.S. N° 005-2022-MIDAGRI.

Tabla 3. Pendientes

Rangos de pendiente (%)	Símbolo	Descripción
00 – 04	A	Plana a casi a nivel
04 – 08	B	Moderadamente inclinada
08 – 15	C	Fuertemente inclinada
15 – 25	D	Moderadamente empinada
25 – 50	E	Empinada
50 – 75	F	Muy empinada
+ de 75	G	Extremadamente empinada

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

De acuerdo al mapa de pendientes, la topografía del área del Proyecto se encuentra dominada por una pendiente fuertemente inclinada (08-15%) seguido de la pendiente empinada (25-50%), las cuales tienen mayor presencia en el área de estudio, en menor proporción la pendiente moderadamente empinada (15-25%), respectivamente, tal como se observa en la Tabla 4 y en el Mapa 1.

Tabla 4. Superficie de pendientes

Rangos de pendiente (%)	Símbolo	Descripción	Superficie	
			Ha	%
04 – 08	B	Moderadamente inclinada	235.20	7.65
08 – 15	C	Fuertemente inclinada	543.80	17.68
15 – 25	D	Moderadamente empinada	129.90	4.22
25 – 50	E	Empinada	758.52	24.66
50 – 75	F	Muy empinada	1190.14	38.69
>75	G	Extremadamente empinada	218.35	7.10
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)			3075.90	100.00

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Geomorfología Local

La línea base de geomorfología se realizó considerando la revisión y recopilación de información disponible de la geología del cuadrángulo de Castrovirreyna hoja 27 – m del boletín N° L-34 de la Carta Geológica Nacional (INGEMMET). Luego se procedió a la fotointerpretación de la imagen satelital del Google Earth – año 2022. Finalmente, se elaboró el informe de la línea base de geomorfología, y del mapa geomorfológico del área del Proyecto.

Respecto al desarrollo geológico, se produjeron eventos de levantamiento, distensión y volcanismo explosivo, y durante el Cuaternario, se produjeron eventos de glaciación, desglaciación, erosión glaciar y fluvial, así como procesos de sedimentación fluvial y fluvioglaciar, asociados con procesos de meteorización mecánicos y químicos, relacionados con las variaciones del clima. Posteriormente a estos eventos, se han dado procesos de erosión, transporte y sedimentación en climas fríos, con lluvias estacionales.

La erosión glaciar desgasta las rocas y ha transportado sus fragmentos, lo que genera rocas estriadas y pulidas, así como el arranque de fragmentos de rocas, cuyo resultado de este evento son las geoformas características en el paisaje, como son las superficies de llanura aluvial y depósitos glacio-fluviales en la parte baja de las laderas de montañas. Asimismo, por los eventos de desglaciaciones y las lluvias se generan los ríos y las corrientes que se ubican cerca del Proyecto, los cuales ocasionan la erosión mecánica del substrato rocoso y de los materiales de la superficie, formando depresiones y arrastrado de materiales de diversos tamaños, incluyendo materiales en solución. En las partes bajas y de menor pendiente, se han acumulado depósitos glacio-fluviales, dispuestos a lo largo de la parte baja de las montañas y lechos de los ríos, así como en los taludes de montañas.

En la formación de las geoformas, son importantes los siguientes procesos: meteorización, erosión mecánica y química, y gelifracción, procesos que destruyen los macizos rocosos conformados por rocas graníticas, dacitas, fragmentos piroclásticos, tobas y depósitos. Estos procesos asociados a otros procesos de geodinámica externa (movimientos de masa, reptación de suelos, erosión de laderas, erosión fluvial) y a otros procesos menores como las geoformas cársticas, que son el producto de la disolución de materiales volcánicos, han dado como resultado las diferentes geoformas que se localizan en el área del Proyecto.

6.2.2 RESULTADOS: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

En el área de estudio se ha identificado el gran paisaje Montañoso, como paisaje dominante. En la Tabla 5 y en el Mapa 2, se muestran las unidades geomorfológicas identificadas, clasificadas de acuerdo con los parámetros morfogenéticos, morfométricos y morfodinámicos.

Tabla 5. Unidades Geomorfológicas

Origen	Paisaje	Unidad Geomorfológica	Símbolo	Superficie	
				Ha	%
Sedimentario	Planicie y depresiones	Planicie de bofedales	Pd – Pb	235.20	7.65
		Planicie de depósitos fuertemente inclinada	Psd – C	543.80	17.68
Estructural	Montaña	Montañas con ladera moderadamente empinada a empinada	MEV - D, E	888.42	28.88
		Montañas con ladera muy empinada a extremadamente empinada	MEV - F, G	1408.49	45.79
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)				3075.90	100.00

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

A continuación de describen las unidades geomorfológicas identificadas:

Paisaje Dominante: Montañas:

Para la diferenciación de esta unidad geomorfológica se considera la elevación en relación con el nivel de base local, así como rasgos importantes como la pendiente de sus laderas, el carácter estructural asociado al relieve, y la presencia o ausencia de material de cobertura. Se encuentra distribuido en toda del área de estudio, tanto en el norte, centro y sur de la superficie.

Montañas con ladera moderadamente empinada a empinada (MEV - D, E)

Esta unidad presenta 888.42 ha que representan el 28.88% de la superficie total del área del Proyecto. Esta unidad también es conocida como zonas moderadamente agrestes o laderas, los cuales se caracterizan por presentar material de rocas

volcánicas con ligera presencia de cobertura vegetal. Presenta laderas con pendientes moderadamente empinada a empinada, donde la equidistancia de las curvas de nivel es menor o de mayor densidad. Las pendientes varían de 15 a 50%. En ocasiones, en espacios reducidos, la pendiente es moderadamente empinada, particularmente en algunas cumbres. Presentan generalmente un tipo de cima cortada, la cual corresponde a una línea a partir del cual divergen sus laderas.

Esta unidad está conformada en general por material volcánico de tobas, conglomerados y parte de areniscas de la Formación Apacheta. Se presenta en las zonas de vida Tundra muy húmeda – Alpino Subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical.

Sus relieves se encuentran asociados a procesos de erosión de laderas, reptación de suelos, deslizamientos, derrumbes, caídas de roca; así como procesos cársticos.

Montañas con ladera muy empinada a extremadamente empinada (MEV - F, G)

Esta unidad presenta 1408.49 ha que representan el 45.79 % de la superficie total del área del Proyecto. Esta unidad también es conocida como zonas agrestes o laderas, los cuales se caracterizan por presentar material de rocas volcánicas con poca presencia de cobertura vegetal. Presenta laderas con pendientes muy empinadas a extremadamente empinadas, donde la equidistancia de las curvas de nivel es menor o de mayor densidad. Las pendientes varían de 50 a >75%. En ocasiones en espacios reducidos la pendiente es extremadamente empinada, particularmente en laderas de montaña. Presentan generalmente un tipo de cima cortada, la cual corresponde a una línea a partir del cual divergen sus laderas.

Esta unidad está conformada en general por material de rocas volcánicas del Grupo Barroso. Se presenta en las zonas de vida Tundra muy húmeda – Alpino Subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical.

Los procesos geodinámicos que están relacionados a esta unidad son: caída de rocas, derrumbes, deslizamientos, erosión de laderas, reptación de suelos, y procesos de meteorización.

Paisaje: Planicie y depresiones:
Esta unidad de relieve se caracteriza por presentar un cambio de pendiente con respecto a la superficie ondulada y planicie de depósitos. Se diferenciaron las siguientes subunidades:

Planicie y depresiones, planicie de bofedales (Pd - Pb)

Esta unidad presenta 235.20 ha que representan el 7.65 % de la superficie total del área de estudio. Esta unidad presenta en general pendientes comprendidas entre 04% y 08%. Corresponde a zonas inclinadas, depresiones menores y a las superficies onduladas, depresiones menores que dan lugar al desarrollo de bofedales, con la

presencia de depósitos aluviales y glacio-fluviales de gravas, arena, limo y arcilla, distribuidas y emplazadas próximas en las partes bajas de las laderas de montañas. Se ubica en la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino Subtropical y Páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical.

Esta unidad se encuentra en depresiones producto de erosión diferencial entre el material madre de las unidades geomorfológicas.

Planicie de depósitos fuertemente inclinada (Psd - C)

Esta unidad presenta 543.80 ha que representan el 17.68 % de la superficie total del área de estudio. Esta unidad presenta en general pendiente entre 08% y 15%. Corresponde a zonas onduladas, depresiones, distribuidas y emplazadas próximas en las partes bajas de las laderas de montañas. Se ubica en la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino Subtropical y páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical.

Esta unidad se encuentra generalmente en la planicie de depósito aluvial y glacio-fluvial, donde se presenta material de gravas, arenas y limo arenosas. En eventos anteriores sufrieron desglaciación y fueron transportados a la parte baja de las montañas y acumulándose en las superficies onduladas.

6.3 SUELOS

El suelo es un recurso natural evaluado a través de su perfil, el cual está constituido por diferentes capas u horizontes. El perfil muestra el grado de evolución del suelo, resultado de la acción conjunta de sus factores de formación (material parental, clima, organismos, relieve y tiempo). El estudio del perfil y de las características eco geográficas permite una mejor comprensión del propio recurso. El área de influencia indirecta cubre una extensión de 3075.90 ha.

6.3.1 METODOLOGÍA.

El estudio de suelos fue efectuado acorde con las disposiciones y metodologías establecidas en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos, aprobado mediante el Decreto Supremo No. 013-2010-AG, referido a las normas y metodologías que se deben aplicar. Este estudio ha sido realizado a nivel semidetallado, y el mapeo de suelos en el campo fue realizado considerando un recorrido en las principales áreas, lectura de perfiles, toma de muestras y extrapolación o interpolación en zonas similares, con la finalidad de obtener información sistematizada sobre el estado actual de dicho recurso.

Para realizar la caracterización y clasificación de los suelos se diseñó un muestreo intensivo en las áreas más representativas, basado en la revisión de los estudios de fisiografía, geología, clima y la topografía del lugar. Las muestras de suelos

seleccionadas fueron analizadas tanto desde el punto de vista de sus propiedades agrológicas, como de sus propiedades minerales.

La clasificación taxonómica se realizó de acuerdo con la taxonomía de suelos Soil Taxonomy (décimo tercera edición, 2022) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), con su respectiva correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2014). Su descripción comprende la clasificación taxonómica del recurso suelo en el nivel de Sub-Grupo, basándose en la interpretación de sus características morfológicas, fisicoquímicas y biológicas, expresando además su origen, extensión y distribución geográfica.

6.3.2 RESULTADOS: UNIDADES DE SUELOS

A continuación, se describen las unidades cartográficas identificadas en el área del Proyecto:

Consociaciones

Consociación San Miguel (SM)

Comprende una superficie de 235.20 ha que representa el 7.65 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) y tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS), presenta una geología - litología de la formación Apacheta de origen volcánico y depósito glacio - fluvial con presencia de gravas, areniscas, arena y limoarcilla, que se deposita por acción de la gravedad, de laderas más elevadas siendo un origen transportado. Se ubican en la parte baja montañosa, distribuidos de forma ligera en el área de estudio, de relieve moderadamente inclinada en la mayor parte de su extensión. Presenta un régimen ústico, el régimen de temperatura cryico.

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Moderadamente inclinada, SM/B (04 – 08%)

Está conformada por el suelo San Miguel, que pertenece al subgrupo Typic Cryosaprists, son suelos desarrollados. De acuerdo con su profundidad, es un suelo moderadamente profundo (60 cm) limitado por la presencia de rocas en la última capa y con presencia de gravillas que va de 2 a 5% en el perfil. Las clases texturales son Franco arenosas y de materia orgánica en todo el perfil, mostrando colores que va de pardo a pardo amarillento oscuro. La estructura es granular media moderada a masiva y presencia de material descompuesto en los horizontes, la consistencia es friable. Presenta pedregosidad superficial en un 3%. La permeabilidad es rápida, el drenaje es imperfecto y la erosión hídrica es ligera.

Químicamente estos suelos, tienen una reacción moderadamente ácida a muy fuertemente ácida (pH: 5.76 a 4.61), no salino (CE, menor de 1 dS/m) y sin contenido de carbonatos (0.0%). Los niveles de materia orgánica son altos (4.72 a 53.47%), el

contenido de fósforo disponible es medio a alto (11.42 a 27.71 ppm), el contenido de potasio disponible es medio a alto (133 a 96 ppm). La CIC efectiva es alta (12.80 a 49.60 meq/100g). El PSB se encuentra entre 78 y 24% y la fertilidad química es media. Esta unidad se encuentra representada por la calicata SU-10 (calicata representativa).

Consociación Esperanza (Es)

Comprende una superficie de 76.53 ha que representa el 2.49 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS), tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS) y nival subtropical (NS), presenta una geología - litología de la formación Apacheta de origen volcánico con presencia de tobas, conglomerados y areniscas, que se deposita por acción de la gravedad, de laderas más elevadas siendo un origen transportado. Se ubican en la parte media y baja montañosa, distribuidos de forma ligera en el área de estudio, de relieve empinada en la mayor parte de su extensión. Presenta un régimen ústico, el régimen de temperatura cryico.

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Empinada, Es/E (25 – 50%)

Está conformada por el suelo Esperanza, que pertenece al subgrupo Lithic Haplocryepts, son suelos poco desarrollados. De acuerdo con su profundidad, es un suelo moderadamente profundo (50 cm) limitado por la presencia de piedras y con presencia de gravas y gravillas que va de 5 a 20% en el perfil. Las clases texturales son franco arenoso, mostrando colores que va de pardo amarillento oscuro a pardo amarillento. La estructura es granular en el horizonte A, y masivo (sin estructura) en la capa C, la consistencia es friable a muy firme. Presenta pedregosidad superficial en un 2%. La permeabilidad es moderada, el drenaje es bueno y la erosión hídrica es ligera.

Químicamente estos suelos, tienen una reacción muy fuertemente ácida (pH: 4.74 a 4.92), no salino (CE, menor de 1 dS/m) y sin contenido de carbonatos (0.0%). El nivel de materia orgánica es alto (4.59 a 4.19%), el contenido de fósforo disponible es medio a alto (16.79 a 12.34 ppm), el contenido de potasio disponible es medio (217 a 195 ppm). La CIC efectiva es (13.44 a 14.24 meq/100g). El PSB se encuentra entre 45 a 47% y la fertilidad química es media. Esta unidad se encuentra representada por la calicata SU-04 (calicata representativa).

Consociación San Antonio (SA)

Comprende una superficie de 420.99 ha que representa el 13.69 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) y tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS), presenta una

geología - litología de la formación Apacheta de origen volcánico con presencia de tobas, conglomerados y areniscas, que se deposita por acción de la gravedad, de laderas más elevadas siendo un origen transportado. Se ubican en la parte media y alta montañosa, distribuidos de forma puntual en el área de estudio, de relieve empinada en la mayor parte de su extensión. Presenta un régimen ústico, el régimen de temperatura cryico.

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Empinada, SA/E (25 – 50%)
- Muy empinada, SA/F (50 – 75%)

Está conformada por el suelo San Antonio, que pertenece al subgrupo Typic Haplocryepts, son suelos poco desarrollados. De acuerdo con su profundidad, es un suelo profundo (110 cm) limitado por la presencia de capas compactadas y con presencia de gravas y guijarros que va de 10 a 15% en el perfil. Las clases texturales son franco arenoso, mostrando colores que va de pardo amarillento oscuro a pardo amarillento. La estructura es granular en el horizonte A, y masivo (sin estructura) en la capa C, la consistencia es friable a ligeramente dura. Presenta pedregosidad superficial en un 2%. La permeabilidad es moderadamente rápida, el drenaje es bueno y la erosión hídrica es ligera.

Químicamente estos suelos, tienen una reacción muy fuertemente ácida a fuertemente ácida (pH: 5.58 a 4.92), no salino (CE, menor de 1 dS/m) y sin contenido de carbonatos (0.0%). Los niveles de materia orgánica son bajos (1.06 a 0.20%), el contenido de fósforo disponible es medio a bajo (11.16 a 6.63 ppm), el contenido de potasio disponible es bajo (69 a 41 ppm). La CIC efectiva es (8.64 a 7.52 meq/100g). El PSB se encuentra entre 71 y 63% y la fertilidad química es baja. Esta unidad se encuentra representada por la calicata SU- 07 (calicata representativa).

Consociación Taya (Ta)

Comprende una superficie de 176.00 ha que representa el 5.72 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) y tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS), presenta una geología - litología de la formación Apacheta de origen volcánico con presencia de tobas, conglomerados y areniscas, que se deposita por acción de la gravedad, de laderas más elevadas siendo un origen transportado. Se ubican en la parte media y alta montañosa, distribuidos de forma puntual en el área de estudio, de relieve empinada en la mayor parte de su extensión. Presenta un régimen ústico, el régimen de temperatura cryico.

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Moderadamente empinada, Ta/D (15 – 25%)
- Empinada, Ta/E (25 – 50%)

Está conformada por el suelo Taya, que pertenece al subgrupo Typic Cryorthents, son suelos desarrollados. De acuerdo con su profundidad, es un suelo moderadamente profundo (80 cm) limitado por la presencia de capas compactadas y con presencia de gravillas y gravas que va de 10 a 20% en el perfil. Las clases texturales son franco a franco arenoso, mostrando para ambos horizontes el color de pardo amarillento oscuro a pardo. La estructura es granular media en el horizonte A, y continua con una capa masiva con presencia de gravillas AC y finalmente una capa C, la consistencia es friable. Presenta pedregosidad superficial en un 2%. La permeabilidad es moderada, el drenaje es bueno y la erosión hídrica es ligera.

Químicamente estos suelos, tienen una reacción neutra a ligeramente ácida (pH: 6.77 a 6.28), no salino (CE, menor de 1 dS/m) y sin contenido de carbonatos (0.0%). Los niveles de materia orgánica media (2.26 a 3.46%), el contenido de fósforo disponible es medio a alto (13.26 a 26.69 ppm), el contenido de potasio disponible es bajo (88 a 68 ppm). La CIC efectiva es (13.92 a 15.52 meq/100g). El PSB se encuentra entre 92 y 96% y la fertilidad química es Media. Esta unidad se encuentra representada por la calicata SU-02 (calicata representativa), SU-12.

Consociación Huachocolpa (Hu)

Comprende una superficie de 317.66 ha que representa el 10.33% del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) y tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS), presenta una geología - litología de la formación Apacheta de origen volcánico con presencia de tobas, conglomerados y areniscas, que se deposita por acción de la gravedad, de laderas más elevadas siendo un origen transportado. Se ubican en la parte media y alta montañosa, distribuidos de en gran parte del área de estudio, de relieve empinada en la mayor parte de su extensión. Presenta un régimen ústico, el régimen de temperatura cryico.

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Empinada, Hu/E (25 – 50%).
- Muy empinada, Hu/F (50 – 75%)
- Extremadamente empinada, Hu/G (>75%)

Está conformada por el suelo Huachocolpa, que pertenece al subgrupo Lithic Cryorthents, son suelos poco desarrollados. De acuerdo con su profundidad, es un suelo superficial (50 cm) limitado por la presencia de piedras y con presencia de

gravas y gravillas que va de 5 a 40% en el perfil. La clase textural es franco arenoso, mostrando color pardo. La estructura es granular en el horizonte A, seguido de una capa R, la consistencia es friable. Presenta pedregosidad superficial en un 3%. La permeabilidad es moderada, el drenaje es bueno y la erosión hídrica es ligera.

Químicamente estos suelos, tienen una reacción muy fuertemente ácida (pH: 4.82), no salino (CE, menor de 1 dS/m) y sin contenido de carbonatos (0.0%). El nivel de materia orgánica es medio (3.66%), el contenido de fósforo disponible es bajo (4.95 ppm), el contenido de potasio disponible es bajo (71 ppm). La CIC efectiva es media (12.80 meq/100g). El PSB se encuentra en 10% y la fertilidad química es media. Esta unidad se encuentra representada por la calicata SU-01 (calicata representativa).

Consociación Kolpa (Ko)

Comprende una superficie de 494.78 ha que representa el 16.09% del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) y tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS), presenta una geología - litología de depósitos aluviales y glacio-fluvial, donde se presenta material de gravas, gravillas y areniscas. Se ubican en la parte baja montañosa, distribuidos de forma ligera en el área del Proyecto, de relieve inclinada en toda su extensión. Presenta un régimen ústico, el régimen de temperatura es cryico.

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Fuertemente inclinada, Ko/C (08 – 15%)

Está conformada por el suelo Kolpa, que pertenece al subgrupo Typic Cryofluvents, son suelos poco desarrollados. De acuerdo con su profundidad, es un suelo moderadamente profundo (100 cm) limitado por la presencia de gravas y gravillas que va de 5 a 15% en el perfil. Las clases texturales son franco arenoso, franco a franco arcillo arenoso, mostrando colores que va de pardo amarillento oscuro a pardo. La estructura es granular en el horizonte A, seguido de una estructura granular medio en el horizonte AC y masivo (sin estructura) en la capa C1 y capa C2, la consistencia es friable a muy firme. Presenta pedregosidad superficial en un 2%. La permeabilidad es moderada, el drenaje es bueno y la erosión hídrica es ligera.

Químicamente estos suelos, tienen una reacción muy fuertemente ácida a extremadamente ácida (pH: 4.66 a 4.40), no salino (CE, menor de 1 dS/m) y sin contenido de carbonatos (0.0%). El nivel de materia orgánica es bajo a alto (0.13 a 5.65%), el contenido de fósforo disponible es bajo a medio (7.70 a 13.26 ppm), el contenido de potasio disponible es bajo a medio (53 a 171 ppm). La CIC efectiva es (10.72 a 15.04 meq/100g). El PSB se encuentra entre 16 a 66% y la fertilidad química

es baja. Esta unidad se encuentra representada por la calicata SU-08 (calicata representativa) y SU-09.

Unidad Miscelánea

Misceláneo Roca (M.R.)

Comprende una superficie de 852.68 ha que representa el 27.72 % del área del Proyecto. Presenta las zonas de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS), tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS) y nival subtropical (NS), presenta una geología - litología de la formación Apacheta de origen volcánico con presencia de tobas, conglomerados y areniscas. Esta unidad de suelo representa los suelos superficiales y moderadamente profundos, con presencia total o dispersa de afloramientos rocosos y las superficies muy erosionadas o con presencia vegetal muy rala y ocasional. Se ubica generalmente en laderas moderadamente empinadas a extremadamente empinadas, distribuidos en toda el área de estudio, de relieve accidentado.

- Fuertemente inclinada, M.R./C (08 – 15%)
- Moderadamente empinada, M.R./D (15 – 25%)
- Empinada, M.R./E (25 – 50%)
- Muy empinada, M.R./F (50 – 75%)
- Extremadamente empinada, M.R./G (>75%)

Misceláneo Infraestructura (M.I.)

Comprende una superficie de 33.74 ha que representa el 1.10 % del área del Proyecto. Presenta la zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS), con una geología - litología de depósitos aluviales. Esta unidad de suelo representa los suelos moderadamente profundos, donde se establecieron infraestructuras, construcciones y una completa intervención antrópica que modifica la estructura natural del suelo. Se encuentra distribuido de manera puntual dentro del área de estudio.

- Fuertemente inclinada, M.I./C (08 – 15%)

Asociaciones

Asociación Misceláneo Roca – Kolpa (M.R. - Ko)

Comprende una superficie de 15.28 ha que representa el 0.50 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de tundra pluvial – Alpino Subtropical (tp-AS).

Esta asociación se presenta en su fase por pendiente:

- Moderadamente inclinada, M.R. - Ko/C (08 – 15%)

Está conformada por la unidad Misceláneo Roca y la consociación Kolpa, de quienes se describieron sus características físicas y químicas anteriormente.

Asociación Misceláneo Roca – Esperanza (M.R. - Es)

Comprende una superficie de 230.14 ha que representa el 7.48 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de tundra pluvial – Alpino Subtropical (tp-AS).

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Empinada, M.R. - Es/E (25 – 50%)

Está conformada por la unidad Misceláneo Roca y la consociación Esperanza, de quienes se describieron sus características físicas y químicas anteriormente.

Asociación Misceláneo Roca – Huachocolpa (M.R. - Hu)

Comprende una superficie de 222.90 ha que representa el 7.25 % del área del Proyecto. Presenta una zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) y tundra pluvial – Alpino Subtropical (tmh-AS).

Esta consociación se presenta en su fase por pendiente:

- Muy empinada, M.R. - Hu/F (50 – 75%)
- Extremadamente empinada, M.R. - Hu/G (>75%)

Está conformada por la unidad Misceláneo Roca y la consociación Huachocolpa, de quienes se describieron sus características físicas y químicas anteriormente.

En la Tabla 6, se presenta la Clasificación Taxonómica de los Suelos, se muestra la clasificación USDA (2022) y su correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos FAO (2014). Asimismo, se presentan las unidades de suelos o nombres de los suelos identificados.

Tabla 6. Clasificación taxonómica de los suelos

Taxonomía de Suelos					FAO	Unidad de Suelo
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Familia		
Histosols	Saprists	Cryosaprists	Typic Cryosaprists	Loamy Typic Cryosaprists	Histic Cambisols	San Miguel
Inceptisols	Cryepts	Haplocryepts	Lithic Haplocryepts	Coarse Lithic Haplocryepts	Entic Cambisols	Esperanza

Taxonomía de Suelos					FAO	Unidad de Suelo
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Familia		
			Typic Haplocryepts	Coarse Typic Haplocryepts	Cryic Cambisols	San Antonio
Entisols	Fluvents	Cryofluvents	Typic Cryofluvents	Loamy Typic Cryofluvents	Fluvic Regosols	Kolpa
	Orthents	Cryorthents	Lithic Cryorthents	Coarse Lithic Cryorthents	Entic Regosols	Huachocolpa
			Typic Cryorthents	Coarse Typic Cryorthents	Dystric Regosols	Taya

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

En la Tabla 7 y Mapa 3 se muestra las unidades cartográficas de suelos (06 Consociaciones, 02 unidades miscelánea y 03 asociaciones) con sus respectivas pendientes.

Tabla 7. Unidades de suelos y pendientes

Unidad Cartográfica	Clasificación de Suelo	Símbolo	Fase Pendiente	FAO
Consociación				
San Miguel	Typic Cryosaprists	SM	B	Histic Cambisols
Esperanza	Lithic Haplocryepts	Es	E	Entic Cambisols
San Antonio	Typic Haplocryepts	SA	E y F	Cryic Cambisols
Kolpa	Typic Cryofluvents	Ko	C	Fluvic Regosols
Huachocolpa	Lithic Cryorthents	Hu	E, F y G	Entic Regosols
Taya	Typic Cryorthents	Ta	D y E	Dystric Regosols
Unidad Miscelánea				
Misceláneo Roca	Misceláneo Roca	M.R.	C, D, E, F y G	Misceláneo Roca
Misceláneo Infraestructura	Misceláneo Infraestructura	M.I.	C	Misceláneo Instalaciones
Asociación				
Misceláneo Roca - Kolpa	Misceláneo Roca - Typic Cryofluvents	M.R. – Ko	C	Misceláneo Roca – Fluvic Regosols
Misceláneo Roca - Esperanza	Misceláneo Roca - Lithic Haplocryepts	M.R. – Es	E	Misceláneo Roca – Entic Cambisols

Unidad Cartográfica	Clasificación de Suelo	Símbolo	Fase Pendiente	FAO
Misceláneo Roca - Huachocolpa	Misceláneo Roca - Lithic Cryorthents	M.R. – Hu	F y G	Misceláneo Roca – Entic Regosols

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

En la Tabla 8 se muestran las unidades cartográficas, la clasificación y el área que ocupa.

Tabla 8. Áreas y porcentajes de Unidades cartográficas de suelos

Unidad Cartográfica	Clasificación de Suelo	Área	
		ha	%
Consociación			
San Miguel	Typic Cryosaprists	235.20	7.65
Esperanza	Lithic Haplocryepts	76.53	2.49
San Antonio	Typic Haplocryepts	420.99	13.69
Kolpa	Typic Cryofluvents	494.78	16.09
Huachocolpa	Lithic Cryorthents	317.66	10.33
Taya	Typic Cryorthents	176.00	5.72
Unidad Miscelánea			
Misceláneo Roca	Misceláneo Roca	852.68	27.72
Misceláneo Infraestructura	Misceláneo Infraestructura	33.74	1.10
Asociación			
Misceláneo Roca - Kolpa	Misceláneo Roca - Typic Cryofluvents	15.28	0.50
Misceláneo Roca - Esperanza	Misceláneo Roca - Lithic Haplocryepts	230.14	7.48
Misceláneo Roca - Huachocolpa	Misceláneo Roca - Lithic Cryorthents	222.90	7.25
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)		**3075.90**	**100.00**

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Caracterización de Suelos

Los resultados del análisis de caracterización de suelos realizados en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se presentan en el Anexo B: Análisis de laboratorio. Asimismo, se debe precisar lo siguiente:

- El material parental de los suelos es de 02 tipos: material de origen volcánico y materiales depositados, con el subtipo: depósitos fluvio-glaciar y aluvial,

compuesto por arenas, limos, arcillas, tobas, conglomerados y gravas para todos los casos.

- Los materiales originales de los suelos presentan rangos texturales de franco arcillo arenoso a franco arenoso, estos suelos son medio a moderadamente grueso.

- pH: Los valores de pH encontrados son extremadamente ácidos a neutro, debido a la presencia de elementos como el Al e H; estos valores de pH se deben a las condiciones naturales del área de estudio, principalmente su presencia litológica de material depositado para el caso de suelos ácidos y para los suelos neutros la presencia de litología de naturaleza volcánica, así como intrusivos, motivo por el cual el pH se ubica entre 3.4 y 7 generalmente; el clima donde se desarrolla y la precipitación limitada que afecta la poca oxido-reducción de los elementos presentes en el suelo.

- Materia orgánica (%): Los niveles de materia orgánica en los suelos estudiados son bajos a altos (0.03 % a 53.47%), la materia orgánica de forma general es baja en la mayoría de las superficies de suelos analizados, motivo por el cual la presencia de nutrientes en la capa arable del suelo es limitada por el clima y se refleja en la presencia de pastos de forma ocasional y temporal en las superficies de laderas de montañas.

- Fósforo (ppm): Los niveles de fósforo disponible en el área de estudio son altos a bajos en los perfiles leídos, debido a la poca presencia de complejo arcilla húmica que limita la retención de este elemento en el suelo.

- Potasio (ppm): El potasio disponible en los suelos estudiados presentan niveles medio a bajo, debido a la presencia baja de C.I.C (capacidad de intercambio catiónico) donde dicho elemento es retenido para estar disponible en la nutrición de las especies vegetales presentes, cabe mencionar que el clima y el pH limitan las reacciones químicas y disponibilidad de los nutrientes.

- La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC, meq/100g), que es la capacidad que tiene el suelo de retener e intercambiar cationes; en el área de estudio los valores encontrados van de bajo a alto.

- Estos suelos, en todos los perfiles leídos, presenta carbonatos en niveles muy bajos, debido al material sedimentario de areniscas y material volcánico que presenta la superficie de estudio.
- De acuerdo con estas características, estos suelos son de fertilidad media a baja.

6.4 CAPACIDAD DE USO MAYOR (CUM)

La clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor considera los aspectos edafoclimáticos para realizar una interpretación práctica de los estudios de suelos. Además, toma en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, el cual fue aprobado por el Decreto Supremo No. 005-2022-MIDAGRI. Este reglamento permite caracterizar el potencial de suelos en el ámbito nacional, determinando su capacidad e identificando sus limitaciones, todo ello dentro del contexto agrario, permitiendo implementar medidas de conservación y aprovechamiento sostenido. La capacidad de uso se define como la aptitud natural que tiene un área de terreno para producir y ser utilizada en la producción agrícola, pecuaria, forestal o de protección, sin perder su capacidad productiva, en forma permanente y sostenida.

6.4.1 METODOLOGÍA.

Las tierras se dividen en 05 grupos de capacidad de uso mayor, los cuales tienen como símbolos letras mayúsculas, tal como se observa en Tabla 9 Grupos de Capacidad Mayor.

Tabla 9. Grupos de Capacidad de Uso Mayor

Símbolo	Grupos
A	Tierras aptas para Cultivos en Limpio
C	Tierras aptas para Cultivos Permanentes
P	Tierras aptas para Pastos
F	Tierras aptas para Producción Forestal
X	Tierras de Protección

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Estos grupos pueden subdividirse en clases de capacidad de uso mayor, las cuales constituyen la calidad agrológica de cada grupo, tal como se muestra en la Tabla 10 Clases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

Tabla 10. Clases de Capacidad de Uso Mayor de las tierras

Símbolo	Clases
1	Calidad agrológica alta
2	Calidad agrológica media
3	Calidad agrológica baja

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Existe además una división adicional referida a las limitaciones específicas del suelo, como se puede observar en la Tabla 11 Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

Tabla 11. Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

Símbolo	Subclases
s	Limitación por suelo
l	Limitación por sales
e	Limitación por topografía y erosión
w	Limitación por drenaje
i	Limitación por riesgo de inundación o anegamiento
c	Limitación por clima
Símbolo	**Condiciones especiales**
t	Uso temporal
a	Presencia de Terraceo - Andenería
r	Riego permanente o suplementario

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Teniendo como información básica el aspecto edáfico, es decir, la naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que se han desarrollado, se determina la máxima vocación de las tierras y con ello, las predicciones de su comportamiento. Esta sección constituye la parte interpretativa del estudio de suelos, donde se expresa el uso adecuado de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección, así como las prácticas de manejo y conservación que eviten su deterioro.

6.4.2 RESULTADOS: UNIDADES DE SUELOS

A continuación, se describen los grupos de capacidad de uso mayor de tierras identificados en el área del Proyecto:

Descripción de Grupos

Clase P3

Comprende de aquellas tierras de calidad agrológica baja, que pueden utilizarse, pero en forma limitada, para el desarrollo de pasturas. Para ello, se requiere de la aplicación de prácticas intensas para la producción de pastizales que permitan el desarrollo de una ganadería económicamente rentable. En el área de estudio, se identificaron las siguientes subclases: P3sc, P3sec y P3swc.

Subclase P3sc

Comprende una superficie de 494.78 ha que representa el 16.09% del área de estudio. Incluye a la Consociación Kolpa en su fase de pendiente C.

Los suelos que conforman esta subclase presentan un relieve fuertemente inclinado, con una profundidad de moderadamente profundo, con acidez que va de extremadamente a fuertemente ácida con una capacidad de intercambio catiónico medio a alto, materia orgánica bajo a alto, fósforo bajo a medio y potasio de bajo a medio, libre de sales y sodio.

Esta subclase abarca las zonas de vida Tundra pluvial – Alpino subtropical y páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical, se ubica en los paisajes de planicie sedimentaria de depósitos, con pendiente fuertemente inclinada, con drenaje bueno, con presencia de gravas en la superficie y presencia de vegetación de pastos naturales.

Limitaciones de uso

Esta subclase presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva, gravosidad, textura moderadamente gruesa y moderadamente fina, y fertilidad baja) y clima. Debido a las condiciones climáticas y el suelo con baja fertilidad, se debe considerar especies vegetales nativas del lugar que pueda desarrollarse bajo las condiciones antes mencionadas.

Lineamientos de uso y manejo

El uso de estas tierras requiere de prácticas de conservación y manejo de suelos, para lo cual se recomienda realizar prácticas como fertilización del suelo, con el uso de materia orgánica u otras fuentes naturales que permita el enriquecimiento nutricional del suelo; de esta forma, se aumentaría la producción. Para superar la limitación relacionada con el factor clima, se debe utilizar especies vegetales tolerantes a las condiciones climáticas, pudiendo ser especies originarias de la zona o especies tolerantes que se puedan adaptar al medio ambiente.

Se recomienda el uso racional de las áreas de pastos naturales, evitando el sobrepastoreo, mediante el pastoreo rotativo de potreros cercados, y el manejo de un adecuado número de animales por área a ser pastoreada.

Finalmente, se debe evitar la práctica tradicional de quema de pastizales ya que, si bien favorece un rebrote vigoroso de pasturas de raíces permanentes, elimina aquellas de mejor calidad palatable que se reproducen por semilla.

Subclase P3sec

Comprende una superficie de 327.92 ha que representa el 10.66 % del área de estudio. Incluye a la consociación Esperanza en su fase de pendiente E, Huachocolpa en sus fases de pendientes F y G, San Antonio en su fase de pendiente E y Taya en sus fases de pendientes D y E.

El suelo que conforma esta subclase presenta un relieve moderadamente empinado a extremadamente empinado, con suelos que van de superficial a moderadamente profundo, con acidez que va de ligeramente ácida a neutra con una capacidad de intercambio catiónico medio a alto, materia orgánica bajo a alto, fósforo bajo a alto y potasio de bajo a alto, libre de sales y sodio.
Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical, se ubica en los paisajes de ladera de montaña de material volcánico, con pendiente moderadamente empinada a extremadamente empinada, con drenaje bueno, con presencia de gravas en la superficie y presencia de vegetación como pastos naturales.

Limitaciones de uso

Esta subclase presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva, gravosidad, textura moderadamente gruesa y moderadamente fina, y fertilidad baja), riesgo de erosión y clima. Al igual que la categoría anterior P3sc, se adiciona la limitante de riesgo de erosión que presenta cuando la pendiente de inclinación supera el 15%, favoreciendo la erosión por escorrentía de lluvia.

Lineamientos de uso y manejo

El uso de estas tierras requiere de prácticas de conservación y manejo de suelos, para lo cual se recomienda realizar prácticas como la construcción de zanjas de infiltración que permita una mayor infiltración; de esta forma, se aumentaría la producción y se reduciría la erosión hídrica. Para superar la limitación relacionada con el factor edáfico debido a su fertilidad natural baja, se recomienda la aplicación de fuentes de nutrientes (fertilizantes, guanos, entre otros), los cuales deben de aplicarse de acuerdo con los requerimientos de las especies, las cuales deberán ser tolerantes a las condiciones climáticas del lugar. Adicionalmente la práctica de andenería en superficies con pendientes pronunciadas.
Se recomienda el uso racional de las áreas de pastos naturales, evitando el sobrepastoreo, mediante el pastoreo rotativo de potreros cercados, y el manejo de un adecuado número de animales por área a ser pastoreada.
Finalmente, se debe evitar la práctica tradicional de quema de pastizales ya que, si bien favorece un rebrote vigoroso de pasturas de raíces permanentes, elimina aquellas de mejor calidad palatable que se reproducen por semilla. Por otro lado, con esta práctica, se deja desprotegido el suelo, lo cual facilita la rápida pérdida de nutrientes contenidos en las cenizas ya sea por lixiviación o lavado, y se incrementa la erosión laminar hídrica por efecto de la escorrentía superficial, cuyo efecto es favorecido por las pendientes mayores de 15% de estas tierras.

Subclase P3swc

Comprende una superficie de 235.20 ha que representa el 7.65 % del área de estudio. Incluye a la Consociación San Miguel en su fase de pendiente B.

El suelo que conforma esta subclase presenta un relieve moderadamente inclinado, moderadamente profundo, con acidez que va de fuertemente ácida a moderadamente ácida con una capacidad de intercambio catiónico alto, materia orgánica alto, fósforo medio a alto y potasio de medio a alto, libre de sales y sodio.

Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical, se ubica en el paisaje de llanura de depósito glacio-fluvial, con pendiente moderadamente inclinada, drenaje bueno, con presencia de gravas en la superficie y presencia de vegetación hidromórfica, pajonal y pastos naturales.

Limitaciones de uso

Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva, textura moderadamente gruesa y fertilidad baja), drenaje algo excesivo y el clima. El drenaje en favor a la textura que se presenta no permite la retención de la humedad por tiempos prolongados, infiltrando el agua con rapidez por lo cual no puede desarrollarse especies vegetativas de forma natural.

Lineamientos de uso y manejo

Por las características hidromórficas se requiere de un manejo racional del pastoreo, que considere adecuada carga animal y rotación de potreros; además, del mantenimiento de la cobertura vegetal para evitar erosión debido a las precipitaciones.

Al igual que los lineamientos de uso de la subclase P3sc, el manejo debe orientarse a mejorar la capacidad productiva ya que constituyen lugares de alimentación en la temporada seca. Asimismo, el drenaje imperfecto propio del ambiente analizado es la mayor limitante para el desarrollo de otras especies que no son propias del medio ambiente, por lo cual se considera un espacio propicio para especies hidromórficas que puede desarrollarse en medios con presencia de agua en el perfil del suelo. En el caso de introducir especies que no son nativas del lugar, se debe considerar las condiciones hidromórficas del suelo.

Se recomienda evaluar la condición de la pradera para determinar el potencial de producción de alimento y la capacidad de carga animal. Durante temporadas de excesiva humedad, se recomienda la construcción de drenes para favorecer el desarrollo de las plantas, y el aprovechamiento del agua para el regado de zonas adyacentes. Además, en áreas denudadas, realizar siembras de especies hidromórficas adaptadas a las condiciones ecológicas del medio.

Clase X

Comprende de aquellas tierras de protección, que pueden utilizarse, en forma limitada, para la conservación de las fuentes de agua, nacientes o cabeceras de cuencas, recolección y aprovechamiento de productos forestales no maderables, el

manejo y aprovechamiento de fauna silvestre, así como usos recreativos y actividades educativas o de investigación científica. En el área de estudio, se identificaron las siguientes subclases: Xsec, X1 y X2.

Unidad Xsec

Comprende una superficie de 663.26 ha que representa el 21.56 % del área de estudio. Esta unidad presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva), riesgo de erosión y clima. Incluye a las Consociaciones Huachocolpa en sus fases de pendiente E, F y G; San Antonio en sus fases de pendiente E y F.

El suelo que conforma esta subclase presenta un relieve empinado, superficial a moderadamente profundo, con acidez que va de fuertemente ácida a muy fuertemente ácida con una capacidad de intercambio catiónico medio a bajo, materia orgánica medio a bajo, fósforo medio a bajo y potasio de bajo, libre de sales y sodio.
Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino subtropical y páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical, se ubica en el paisaje de ladera de montaña de material volcánico, con pendiente empinada a extremadamente empinada, y presencia escaza de vegetación.

Limitaciones de uso

Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva limitada, textura moderadamente gruesa a media y fertilidad baja), con poca presencia de cobertura vegetal y la limitación por clima.
Se debe considerar que estas tierras son para uso de protección, por tal motivo no obedece algún manejo para generar alguna productividad de acuerdo con sus condiciones y limitaciones.

Unidad X1

Comprende una superficie de 852.68 ha que representa el 27.72 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Roca en sus fases de pendientes C, D, E, F y G, en esta unidad se presenta afloramientos rocosos.
La consociación misceláneo que conforma esta subclase, presenta un relieve fuertemente inclinado a extremadamente empinado, con suelos superficial a moderadamente profundo.
Esta subclase abarca la zona de vida Tundra muy húmeda – Alpino subtropical, páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y Nival Subtropical, se ubica en los paisajes de ladera de montaña de material volcánico, con pendientes que va de fuertemente inclinada a extremadamente empinada, con presencia de afloramientos rocosos y escaza vegetación.
Limitaciones de uso y manejo
Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva limitada, textura moderadamente gruesa a media y fertilidad baja), con escaza presencia de cobertura vegetal y las pendientes que van de moderadamente empinada a empinada.

Se debe considerar que estas tierras son para uso de protección, por tal motivo no obedece algún manejo para generar alguna productividad de acuerdo con sus condiciones y limitaciones.

Unidad X2

Comprende una superficie de 33.74 ha que representa el 1.10 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Infraestructura en su fase de pendiente C.

La consociación misceláneo que conforma esta subclase, presenta un relieve fuertemente inclinado, moderadamente profundo.

Esta subclase abarca la zona de vida páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical, se ubica en los paisajes de llanura o planicie, con pendiente fuertemente inclinada, con presencia de infraestructuras, edificaciones y establecimientos como centros urbanos entre otros.

Se debe considerar que estas tierras fueron intervenidas de forma antrópica, por tal motivo no obedece algún manejo para generar alguna productividad de acuerdo con sus condiciones y limitaciones.

Asociaciones.

X1 – P3sc

Comprende una superficie de 15.28 ha que representa el 0.50 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Roca - Kolpa en su fase de pendiente C.

La asociación presenta las características físicas y químicas descritas anteriormente.

X1 – P3sec

Comprende una superficie de 453.04 ha que representa el 14.73 % del área de estudio. Incluye la unidad Misceláneo Roca - Huachocolpa en su fase de pendiente F y G; unidad Misceláneo Roca – Esperanza en su fase de pendiente E.

La asociación presenta las características físicas y químicas descritas anteriormente. En la Tabla 12 se muestra el área y porcentaje de los grupos de capacidad de uso mayor identificados en el área de estudio.

Tabla 12. Área de grupos de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

Símbolos	Área	
	ha	%
P3sc	494.78	16.09
P3sec	327.92	10.66
P3swc	235.20	7.65
Xsec	663.26	21.56
X1	852.68	27.72
X2	33.74	1.10

Símbolos	Área	
	ha	%
Asociación		
X1 – P3sc	15.28	0.50
X1 – P3sec	453.04	14.73
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)	**3075.90**	**100.00**

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

De acuerdo con la clasificación de tierras por capacidad de uso mayor en el área de estudio se han determinado 06 unidades puras que son: P3sc, P3sec, P3swc, X1, X2 y Xsec, y 02 unidades asociadas que son: X1-P3sc y X1-P3sec esto debido a las características de los suelos, riesgo de erosión, drenaje y clima que predominan en el área de estudio, tal como se muestra en la Tabla 13 Clasificación de Capacidad de Uso Mayor de Tierras, muestra las tierras clasificadas en los niveles de grupo, clase y subclase de capacidad de uso mayor.

Tabla 13. Clasificación de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

Grupos		Clases		Subclases	Símbolo
Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrológica	Símbolo	Factor Limitante	
Tierras Aptas para Pastos	P	Baja	P3	Suelo y clima	P3sc
				Suelo, riesgo de erosión y clima	P3sec
				Suelo, drenaje y clima	P3swc
Tierras de Protección	X	-	X	Suelo, riesgo de erosión y clima	Xsec
				Misceláneo Roca	X1
				Misceláneo Infraestructura	X2

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

La Tabla 14 Unidades de Capacidad de Uso Mayor de Tierras, muestra las unidades de capacidad de uso mayor identificadas y las unidades de suelos presentes en el área de estudio.

Tabla 14. Unidades de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

Símbolo	Descripción	Unidades de Suelos
P3sc	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo y clima.	Kolpa (pendiente C)
P3sec	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima.	Esperanza (pendiente E), Huachocolpa (pendiente F, G), San Antonio (pendiente E) y Taya (pendiente D y E)
P3swc	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, drenaje y clima.	San Miguel (pendiente B)
Xsec	Tierras de protección, limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima.	Huachocolpa (pendiente E, F y G), San Antonio (pendiente E y F)
X1	Tierras de protección, miscelánea roca.	Misceláneo Roca (pendiente C, D, E, F y G)
X2	Tierras de protección, Infraestructura.	Misceláneo Infraestructura (pendiente C)
Asociaciones		
X1 – P3sc	Tierra de protección, afloramiento rocoso – Tierra de pastos, suelos y clima.	Misceláneo Roca – Kolpa (pendiente C)
X1 – P3sec	Tierra de protección, afloramiento rocoso – Tierra de pastos, suelos, erosión y clima.	Misceláneo Roca – Huachocolpa (pendiente F, G) y Misceláneo Roca – Esperanza (pendiente E)

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

6.5 USO ACTUAL DE TIERRAS

El estudio del uso actual de la tierra tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlos cartográficamente en un mapa. El área de influencia indirecta cubre una extensión del área de influencia indirecta de 3075.90 ha.

6.5.1 METODOLOGÍA.

Para la realización del presente estudio de Uso Actual de la Tierra se ha utilizado el Sistema de Clasificación propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI) que comprende 09 grandes categorías de uso, de las cuales se determina 04 para el área del Proyecto, siendo las siguientes: Categoría 1, Categoría 6, Categoría 8 y Categoría 9.

6.5.2 RESULTADOS: UNIDADES DE SUELOS

A continuación, se describe cada una de las categorías de uso actual identificados en el área de estudio.

Categoría 1: Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales y/o privadas (Clase 1, Aup).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 33.74 ha que representan el 1.10 % del área de estudio. Estas áreas presentan construcciones y/o infraestructuras establecidas de forma antrópica, pudiendo presentar cascos urbanos, establecimientos de salud, edificaciones entre otros.

Categoría 6: Áreas de praderas naturales, escaza presencia de especies vegetales (Clase 6, Apnev).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 837.98 ha que representan el 27.24 % del área de estudio. Estas áreas están representadas por especies vegetales tipo pajonal y otras herbáceas que se presentan de forma escaza, con poca presencia y mostrando en su mayoría superficies desnudas la mayor parte del año, generalmente con el tiempo estas superficies se ven afectadas por la erosión hídrica, por su falta de cobertura vegetal en la superficie. Presenta gravas y gravillas en su superficie.

Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos, presencia de bofedales (Clase 8, Tpc).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 235.22 ha que representan el 7.65% del área de estudio. Estos terrenos están representados por los bofedales, los cuales están constituidos por plantas herbáceas halófitas que están adaptadas a suelos con una lámina de agua permanente a semipermanente (saturados). Las especies que se presentan en este tipo de terrenos corresponden a los géneros *Calamagrostis y Plantago* en general.

Generalmente, se encuentran en zonas altas a medias, de baja pendiente, con drenaje imperfecto a pobre, comúnmente ubicadas en quebradas y zonas cercanas a cuerpos de agua como lagunas, manantiales, ríos, entre otros. En esta ocasión se ubica en la ladera inclinada de montaña, con una pendiente que no supera el 15% de inclinación.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos, con presencia de vegetación escaza (Clase 9, Tive).

Esta categoría de uso actual de la tierra comprende una superficie de 1968.96 ha que representan el 64.01 %. Corresponde a espacios con superficie que mayor parte del

año se encuentran sin cobertura vegetal y con alta presencia de afloramientos rocosos en toda su extensión, esta unidad se encuentra afectada por la erosión hídrica propias de laderas de montaña y espacios intermontañosos, donde la lluvia impacta directamente y las heladas erosionan la superficie sin cobertura vegetal, asimismo, presenta gran cantidad de clastos, generalmente de naturaleza intrusiva y volcánica, con cobertura ligera de gramíneas. En esta categoría se tiene un tipo de vegetación identificando principalmente especies de las familias Asteraceae, Fabaceae, y Valerianaceae

En la Tabla 15 y Mapa 4, se muestra las unidades de Uso Actual de la Tierra, se muestra la información obtenida de las categorías de uso de la tierra dentro del área de estudio, con sus respectivas unidades.

Tabla 15. Unidades de Uso Actual de la Tierra.

Unidades		Símbolo	Área	
			ha	%
Categoría 1	Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales y/o privadas.	Clase 1, Aup	33.74	1.10%
Categoría 6	Áreas de praderas naturales, vegetación escaza.	Clase 6, Apnve	837.98	27.24%
Categoría 8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos, hidromórfica.	Clase 8, Tpc	235.22	7.65%
Categoría 9	Terrenos sin Uso y/o improductivos, vegetación escaza.	Clase 9, Tive	1968.96	64.01%
TOTAL (Área de Influencia Indirecta)			**3075.90**	**100.00**

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

7. CONCLUSIONES

El estudio de levantamiento de suelos y la fase de campo nos permitieron conocer lo siguiente:

- El material parental de los suelos del área del Proyecto es de 02 tipos: material de origen volcánico y materiales depositados, con el subtipo: depósitos fluvio-glaciar y aluvial, compuesto por arenas, limos, arcillas, tobas, conglomerados y gravas para todos los casos.
- El relieve del área de estudio (Área de influencia Indirecta), presenta montaña y llanura con una mayor presencia de laderas de montaña y superficies con pendiente fuertemente inclinada, por lo cual presenta suelos con poco a moderado desarrollo, incluyendo presencia de afloramientos

rocosos y suelos superficiales. Asimismo, se indica una fertilidad media a baja.

- Se determinaron suelos de clasificación taxonómica de las ordenes Histosols, Inceptisols y Entisols.
- Se identificaron unidades de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor como Tierras Aptas para Pastos y Tierras de Protección, así como, unidades asociadas de las mismas descritas anteriormente.
- Respecto a la descripción de Uso Actual de la Tierra, se determinaron la categoría 1, Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales, con una menor presencia con el 1.10%; Categoría 8, Terrenos pantanosos y/o cenagosos, Hidromórficos con una presencia de 7.65%; Categoría 9, Terrenos sin uso y/o improductivos con vegetación escaza, con una mayor presencia con el 64.01% y la categoría 6, Áreas de praderas naturales y vegetación escaza, con una presencia de 27.24% del área del Proyecto.

8. RECOMENDACIONES

- Se pone a disposición la información generada respecto al estudio de levantamiento de suelos, con lo cual se presenta las superficies con Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, para los fines que se crea conveniente.
- La superficie de estudio presenta una aptitud natural para Tierras para pastos y Tierras de Protección, los cuales deben manejarse en función a sus limitaciones y ventajas naturales, descritos en el presente estudio, con la finalidad de conservar y evitar la degradación del recurso suelo.

ANEXOS

ANEXO A: MAPAS

N

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 1

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 2

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 3

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 4

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 5

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 6

PLT-10 PLT-11 PLT-17 PLT-18 PLT-19 PLT-20 PLT-26 PLT-28 PLT-30 PLT-32 PLT-33 PLT-34 PLT-35 PLT-36 PLT-37 PLT-38 PLT-39 PLT-40

DMI 1 DMI 2 DMI 3 DMI 4 DMI 5 DMO1

SANTA ROSA HUACHOCOLPA

TOTORAPAMPA

TETEHORNO

CAUDALOSA CHICA

CORRALPAMPA

Prov. HUANCAVELICA

Dist. HUACHOCOLPA

Dist. SANTA ANA

Prov. CASTROVIRREYNA

Dist. PILPICHACA

Prov. HUAYTARA

Prov. ANGARAES

Dist. LIRCAY

Río Pucacocha

Río Pucamachay

Río Huachocolpa

Río Huaytapallana

Río Huachocolpa

Río Huachocolpa

Río Huachocolpa

N

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 1

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 2

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 3

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 4

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 5

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 6

PLT-10 PLT-11 PLT-17 PLT-18 PLT-19 PLT-20 PLT-26 PLT-28 PLT-30 PLT-32 PLT-33 PLT-34 PLT-35 PLT-36 PLT-37 PLT-38 PLT-39 PLT-40

DMI 1 DMI 2 DMI 3 DMI 4 DMI 5 DMO1

MEV-F.G MEV-D.E Pd - Pb Psd-C

SANTA ROSA DE HUACHOCOLPA

TOTORAPAMPA TETEHORNO CAUDALOSA CHICA CORRALPAMPA

Prov. HUANCAVELICA

Prov. CASTROVIRREYNA

Prov. ANGARAES

Prov. HUAYTARA

Dist. SANTA ANA

Dist. PILPICHACA

Dist. LIRCAY

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL

UBICACIÓN PROVINCIAL

GEOMORFOLOGIA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
MEV-D.I	Montaña Estructural, moderadamente empinada a empinada
MEV-F.G	Montaña Estructural, muy empinada a extremadamente empinada
Psd-C	Planicie Sedimentaria de depósitos, fuert. inclinada
Pd - Pb	Planicie y depresiones, Planicie bofedales

LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- CAPITALES DISTRITALES
- COTAS
- RÍOS
- QUEBRADAS
- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS
- NEVADOS
- VÍAS
- LAGOS
- BOFEDALES
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

PROYECTO

- PLATAFORMAS
- SONDAJES
- ACCESOS A REABILITAR
- ACCESOS PROYECTADOS
- ACCESOS EXISTENTES
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ESCALAS

0 0.5 1 2 km

1:25,000

COMPAÑÍA MINERA KOLPA

PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN KOLPA		
TÍTULO: MAPA DE GEOMORFOLOGÍA		
DIBUJO: JORGE ALVAREZ	**FECHA:** JUNIO, 2024	**DATUM / ZONA:** UTM WGS84 / 18S
UBICACIÓN: HUANCAVELICA, HUANCAVELICA	**FORMATO:** A1	**CÓDIGO:** PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0017
FUENTE: -INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN. 2020 -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES-MTC. 2018		

N

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 1

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 2

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 3

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 4

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 5

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 6

PLT-10 PLT-11 PLT-17 PLT-18 PLT-19 PLT-20 PLT-26 PLT-28 PLT-30 PLT-32 PLT-33 PLT-34 PLT-35 PLT-36 PLT-37 PLT-38 PLT-39 PLT-40

DMI 1 DMI 2 DMI 3 DMI 4 DMI 5 DMO1

Es Hu Ko M.I. M.R. M.R.- Es M.R.- Hu M.R.- Ko SA SM Ta

SANTA ROSA DE HUACHOCOLPA

TOTORAPAMPA

TETEHORNO

CAUDALOSA CHICA

CORRALPAMPA

Dist. SANTA ANA

Dist. HUACHOCOLPA

Prov. HUANCAVELICA

Prov. CASTROVIRREYNA

Dist. PILPICHACA

Prov. HUAYTARA

Dist. LIRCAY

Prov. ANGARAES

Río Pucacocha

Río Huachocolpa

Río Lircay

Río Huaytara

Qda. Ayaucocha

Qda. Huachocolpa

Qda. Collpa (cova) collpapata

Qda. Miguel machi

Qda. Suyomachay

Qda. Antapuco

Qda. Pampata

Qda. Huancavilca

Qda. Pucamachay

Qda. Huayllo

Qda. Ispiuto

Qda. Manchaylla

Qda. Ullucha

Qda. Millupata

Qda. Tastomarca

Qda. Huancapuquio

Qda. Ocoruro

Qda. Ccollpa

Qda. Chaupiorco

Qda. Ccollpa Orco

Qda. Ccollpa Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha

Qda. Ccollpa Ccocha Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Pampa

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Chaupiorco Orco

Qda. Ccollpa Ccocha Chaupiorco

N

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 1

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 2

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 3

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 4

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 5

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 6

PLT-10 PLT-11 PLT-17 PLT-18 PLT-19 PLT-20 PLT-26 PLT-28 PLT-30 PLT-32 PLT-33 PLT-34 PLT-35 PLT-36 PLT-37 PLT-38 PLT-39 PLT-40

DMI 1 DMI 2 DMI 3 DMI 4 DMI 5 DMI1

Clase 1; Aup

Clase 6, Apnve

Clase 8, Tpc

Clase 9, Tive

TOTORAPAMPA TETEHORNO SANTA ROSA HUACHOCOLPA CAUDALOSA CHICA CORRALPAMPA

Prov. HUANCAVELICA Dist. HUACHOCOLPA Dist. SANTA ANA Prov. CASTROVIRREYNA Dist. PILPICHACA Prov. HUAYTARA Prov. ANGARAES Dist. LIRCAY

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL

UBICACIÓN PROVINCIAL

USO ACTUAL DE TIERRAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Clase 1; Aup	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y/o privadas
Clase 6, Apnve	Áreas de praderas naturales, vegetación escaza
Clase 8, Tpc	Terrenos pantanosos y/o cenagosos, hidromórfica
Clase 9, Tive	Terrenos sin uso, improductivos, vegetación escaza

LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- CAPITALES DISTRITALES
- COTAS
- RÍOS
- QUEBRADAS
- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS
- NEVADOS
- VÍAS
- LAGOS
- BOFEDALES
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

PROYECTO

- PLATAFORMAS
- SONDAJES
- ACCESOS A REABILITAR
- ACCESOS PROYECTADOS
- ACCESOS EXISTENTES
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ESCALAS

0 0.5 1 2 km

1:25,000

COMPAÑÍA MINERA KOLPA

PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN KOLPA		
TÍTULO: MAPA DE USO ACTUAL DE SUELO		
DIBUJO: JORGE ALVAREZ	**FECHA:** JUNIO, 2024	**DATUM / ZONA:** UTM WGS84 / 18S
UBICACIÓN: HUANCAVELICA, HUANCAVELICA	**FORMATO:** A1	**CÓDIGO:** PEC2302-LIM-00-AMB-MA-FIG-0025
FUENTE: -INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN. 2020 -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES-MTC. 2018		

ANEXO B: RESULTADOS LABORATORIO (ANÁLISIS DE SUELOS, MÉTODOS E INTERPRETACIÓN) Y CARACTERIZACIÓN SUELOS.

Resultados de análisis de caracterización de suelos.

Muestra	Hz.	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	ClC me/100g	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	Análisis Mecánico			Clase Textural
									Ca+2 me/100g	Mg+2 me/100g	K+ me/100g	Na+ me/100g	Al+3 + H+ me/100g				%A	%L	%Ar	
SU-1-1	A	4.83	0.14	0.00	3.66	4.95	71	12.80	0.89	0.13	0.11	0.17	2.20	3.51	1.31	10	63	24	13	Fr.A.
SU-2-1	A	6.77	0.27	0.00	2.26	26.69	75	13.92	12.62	0.53	0.17	0.08	0.00	13.40	13.40	96	59	24	17	Fr.A.
SU-2-2	AC	6.51	0.27	0.00	3.46	16.79	88	15.36	13.82	0.54	0.25	0.18	0.00	14.80	14.80	96	49	32	19	Fr.
SU-2-3	C	6.28	0.23	0.00	3.19	13.26	68	15.52	13.57	0.41	0.17	0.10	0.00	14.26	14.26	92	57	28	15	Fr.A.
SU-3-1	A	3.69	0.17	0.00	2.00	27.87	29	16.32	0.39	0.15	0.09	0.10	10.45	11.18	0.73	4	23	56	21	Fr.L.
SU-3-2	C1	3.77	0.18	0.00	1.26	32.74	26	17.44	0.65	0.13	0.07	0.05	13.80	14.70	0.90	5	65	24	11	Fr.A.
SU-3-3	C2	3.81	0.18	0.00	1.40	29.63	28	15.52	0.70	0.12	0.09	0.15	10.60	11.65	1.05	7	67	24	9	Fr.A.
SU-4-1	A	4.74	0.33	0.00	4.59	16.79	217	13.44	4.60	0.86	0.52	0.07	0.60	6.64	6.04	45	59	34	7	Fr.A.
SU-4-2	C	4.92	0.23	0.00	4.19	12.34	195	14.24	5.24	0.76	0.62	0.14	0.30	7.05	6.75	47	53	38	9	Fr.A.
SU-5-1	A	5.30	0.12	0.00	8.25	13.85	47	22.40	8.96	0.36	0.14	0.10	0.20	9.77	9.57	43	45	38	17	Fr.
SU-5-2	C	5.80	0.20	0.00	2.13	5.04	13	9.92	6.13	0.10	0.07	0.04	0.10	6.44	6.34	64	41	42	17	Fr.
SU-6-1	A	3.82	0.07	0.00	0.03	21.83	69	13.44	0.12	0.07	0.14	0.06	7.05	7.44	0.39	3	71	12	17	Fr.A.
SU-6-2	AC	3.87	0.08	0.00	0.20	28.88	49	14.40	0.06	0.07	0.12	0.10	8.25	8.60	0.35	2	65	16	19	Fr.A.
SU-6-3	C	3.93	0.08	0.00	0.13	28.88	43	12.32	0.20	0.08	0.12	0.01	8.35	8.76	0.41	3	67	18	15	Fr.A.
SU-7-1	A	4.92	0.11	0.00	1.06	11.16	69	8.64	4.98	0.30	0.18	0.01	0.20	5.66	5.46	63	63	20	17	Fr.A.

Muestra	Hz.	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	CIC me/100g	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	Análisis Mecánico			Clase Textural
									Ca+2 me/100g	Mg+2 me/100g	K+ me/100g	Na+ me/100g	Al+3 + H+ me/100g				%A	%L	%Ar	
SU-7-2	AC	5.58	0.20	0.00	0.20	6.63	41	7.84	5.75	0.23	0.16	0.01	0.15	6.30	6.15	78	73	16	11	Fr.A.
SU-7-3	C	5.49	0.42	0.00	0.27	10.24	61	7.52	4.81	0.25	0.15	0.10	0.10	5.41	5.31	71	69	16	15	Fr.A.
SU-8-1	A	4.66	0.24	0.00	5.65	4.70	171	15.04	1.53	0.64	0.38	0.05	1.70	4.30	2.60	17	57	32	11	Fr.A.
SU-8-2	AC	4.40	0.13	0.00	1.13	10.66	76	11.52	1.23	0.38	0.19	0.04	2.65	4.49	1.84	16	61	24	15	Fr.A.
SU-8-3	C1	4.44	0.10	0.00	0.27	7.98	53	10.72	2.58	0.63	0.17	0.01	3.50	6.89	3.39	32	51	30	19	Fr.
SU-8-4	C2	4.57	0.17	0.00	0.13	13.26	77	14.72	7.59	1.84	0.23	0.05	1.75	11.46	9.71	66	53	26	21	Fr.Ar.A.
SU-9-1	A	4.00	0.10	0.00	3.33	7.64	60	11.52	0.13	0.07	0.14	0.03	2.00	2.37	0.37	3	71	18	11	Fr.A.
SU-9-2	AC	4.20	0.08	0.00	1.13	14.86	30	7.04	0.10	0.05	0.10	0.01	1.45	1.71	0.26	4	77	14	9	Fr.A.
SU-9-3	C1	4.05	0.07	0.00	0.20	16.12	25	5.92	0.04	0.05	0.07	0.01	2.05	2.22	0.17	3	77	14	9	Fr.A.
SU-9-4	C2	3.92	0.06	0.00	0.13	12.34	26	5.12	0.03	0.13	0.08	0.01	3.20	3.45	0.25	5	59	22	19	Fr.A.
SU-10-1	A	5.76	0.29	0.00	4.72	11.42	133	12.80	8.45	1.28	0.23	0.01	0.10	10.07	9.97	78	69	20	11	Fr.A.
SU-10-2	C	4.61*	0.26*	0.00	53.47	27.71	96	49.60	10.73	0.74	0.23	0.04	1.13	12.87	11.74	24	Material orgánico			
SU-11-1	A	3.61	0.20	0.00	2.00	15.70	45	9.12	0.25	0.07	0.11	0.01	3.50	3.94	0.44	5	63	24	13	Fr.A.
SU-11-2	C	3.60	1.46	0.00	2.86	10.91	70	10.24	1.52	0.13	0.14	0.18	2.95	4.92	1.97	19	59	28	13	Fr.A.
SU-12-1	A	5.32	0.30	0.00	4.72	17.00	98	16.32	7.08	1.27	0.24	0.09	0.05	8.72	8.67	53	25	54	21	Fr.L.

Muestra	Hz.	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	CIC me/100g	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	Análisis Mecánico			Clase Textural
									Ca+2 me/100g	Mg+2 me/100g	K+ me/100g	Na+ me/100g	Al+3 + H+ me/100g				%A	%L	%Ar	
SU-12-2	C	5.19	0.32	0.00	3.39	12.80	82	10.88	6.41	1.43	0.24	0.13	0.10	8.31	8.21	75	65	24	11	Fr.A.

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Características físicas de suelos

Suelo	Símb.	Características físicas												
		Pendiente	Relieve	Perfil	Color	Prof.	Textu.	Permeab.	Drenaje	Microtopografía	Pedregosidad	Frag. Rocosos	Riesgo Inund.	Erosión
San Miguel	SM	Moderadamente inclinada	Inclinada	A/C	10YR4/3 a 10YR4/6 Pardo a Pardo amarillento oscuro.	Moderadamente profundo	Media	Rápida	imperfecto	Ondulado suave	Sin pedregosidad a ligeramente pedregoso	Ligeramente gravoso	Sin riesgo	Hídrica ligera
Esperanza	Es	Empinada	Empinada	A/C	10YR3/4 a 10YR5/6 Pardo amarillento oscuro a Pardo amarillento.	Moderadamente profundo	Media	Rápida	Bueno	Ondulado suave	Sin pedregosidad a ligeramente pedregoso	Ligeramente Gravoso	Sin riesgo	Hídrica ligera

Suelo	Símb.	Características físicas												
		Pendiente	Relieve	Perfil	Color	Prof.	Textu.	Permeab.	Drenaje	Microtopografía	Pedregosidad	Frag. Rocosos	Riesgo Inund.	Erosión
San Antonio	SA	Empinada a muy empinada	Empinada	A/AC/C	10YR3/4 a 10YR5/6 Pardo amarillento oscuro a Pardo amarillento.	Profundo	Media	Moderadamente rápida	Bueno	Ondulado suave	Moderadamente pedregoso	Ligeramente Gravoso	Sin riesgo	Hídrica ligera
Taya	Ta	Moderadamente empinada a empinada	Empinada	A/AC/C	10YR4/4 a 10YR4/6 Pardo amarillento oscuro a Pardo amarillento oscuro.	Moderadamente profundo	Moderadamente gruesa	Moderada	Bueno	Ondulado suave	Moderadamente pedregoso	Ligeramente Gravoso	Sin riesgo	Hídrica ligera
Huachocolpa	Hu	Empinada a extremadamente empinada	Empinada	A/R	10YR4/5 Pardo.	Superficial	Moderadamente gruesa	Moderada	Bueno	Ondulado suave	Pedregoso	Ligeramente Gravoso	Sin riesgo	Hídrica ligera
Kolpa	Ko	Fuertemente inclinada	Inclinada	A/AC/C1/C2	10YR4/4 a 10YR4/6 Pardo amarillento oscuro a Pardo amarillento oscuro.	Superficial	Media a moderadamente gruesa	Moderada	Bueno	Ondulado suave	Moderadamente pedregoso	Ligeramente Gravoso	Sin riesgo	Hídrica ligera

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Características químicas de suelos.

Suelo	Símb.	Características químicas									
		Reacción (pH)	Salinidad y/o sodicidad	Saturación de bases	CIC	Materia orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Aluminio	Calcáreo	Fertilidad
San Miguel	SM	Moderadamente ácida a Fuertemente ácida.	Libre de sales y sodio	Bajo a Alto	Alto	Alto	Medio a Alto	Medio a Alto	-	Bajo	Media
Esperanza	Es	Muy fuertemente ácida	Libre de sales y sodio	Medio	Alto	Alto	Medio a Alto	Medio	-	Bajo	Media
San Antonio	SA	Muy fuertemente ácida a fuertemente ácida.	Libre de sales y sodio	Alto	Bajo	Bajo	Medio a Bajo	Bajo	-	Bajo	Baja
Taya	Ta	Neutra a Ligeramente ácida	Libre de sales y sodio	Alto	Alto	Medio	Medio a Alto	Bajo	-	Bajo	Media
Huachocolpa	Hu	Muy fuertemente ácida	Libre de sales y sodio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	-	Bajo	Media

Suelo	Símb.	Características químicas									
		Reacción (pH)	Salinidad y/o sodicidad	Saturación de bases	CIC	Materia orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Aluminio	Calcáreo	Fertilidad
Kolpa	Ko	Extremadamente ácida a muy fuertemente ácida.	Libre de sales y sodio	Bajo a Medio	Medio a Alto	Bajo a Alto	Bajo a Medio	Bajo a Medio	-	Bajo	Baja

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : GESTIONA CONSULTORES PERU S.A.C.

Departamento : HUANCAVELICA
Distrito : HUACHOCOLPA
Referencia : H.R. 82689-068C-24

Fact.: 11339

Provincia : TAYACAJA
Predio : UM - KOLPA
Fecha : 20/05/2024

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
												meq/100g								
3569	SU-1-1	4.83	0.14	0.00	3.66	4.95	71	63	24	13	Fr.A.	12.80	0.89	0.13	0.11	0.17	2.20	3.51	1.31	10
3570	SU-2-1	6.77	0.27	0.00	2.26	26.69	75	59	24	17	Fr.A.	13.92	12.62	0.53	0.17	0.08	0.00	13.40	13.40	96
3571	SU-2-2	6.51	0.27	0.00	3.46	16.79	88	49	32	19	Fr.	15.36	13.82	0.54	0.25	0.18	0.00	14.80	14.80	96
3572	SU-2-3	6.28	0.23	0.00	3.19	13.26	68	57	28	15	Fr.A.	15.52	13.57	0.41	0.17	0.10	0.00	14.26	14.26	92
3573	SU-3-1	3.69	0.17	0.00	2.00	27.87	29	23	56	21	Fr.L.	16.32	0.39	0.15	0.09	0.10	10.45	11.18	0.73	4
3574	SU-3-2	3.77	0.18	0.00	1.26	32.74	26	65	24	11	Fr.A.	17.44	0.65	0.13	0.07	0.05	13.80	14.70	0.90	5
3575	SU-3-3	3.81	0.18	0.00	1.40	29.63	28	67	24	9	Fr.A.	15.52	0.70	0.12	0.09	0.15	10.60	11.65	1.05	7
3576	SU-4-1	4.74	0.33	0.00	4.59	16.79	217	59	34	7	Fr.A.	13.44	4.60	0.86	0.52	0.07	0.60	6.64	6.04	45
3577	SU-4-2	4.92	0.23	0.00	4.19	12.34	195	53	38	9	Fr.A.	14.24	5.24	0.76	0.62	0.14	0.30	7.05	6.75	47
3578	SU-5-1	5.30	0.12	0.00	8.25	13.85	47	45	38	17	Fr.	22.40	8.96	0.36	0.14	0.10	0.20	9.77	9.57	43
3579	SU-5-2	5.80	0.20	0.00	2.13	5.04	13	41	42	17	Fr.	9.92	6.13	0.10	0.07	0.04	0.10	6.44	6.34	64

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Dra. Lily Tello Peramás
Jefa del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Celular: 946-505-254
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : GESTIONA CONSULTORES PERU S.A.C.

Departamento : HUANCAVELICA
Distrito : HUACHOCOLPA
Referencia : H.R. 82689-068C-24

Fact.: 11339

Provincia : TAYACAJA
Predio : UM - KOLPA
Fecha : 20/05/2024

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	$Al^{+3} + H^+$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
													meq/100g							
3580	SU-6-1	3.82	0.07	0.00	0.03	21.83	69	71	12	17	Fr.A.	13.44	0.12	0.07	0.14	0.06	7.05	7.44	0.39	3
3581	SU-6-2	3.87	0.08	0.00	0.20	28.88	49	65	16	19	Fr.A.	14.40	0.06	0.07	0.12	0.10	8.25	8.60	0.35	2
3582	SU-6-3	3.93	0.08	0.00	0.13	28.88	43	67	18	15	Fr.A.	12.32	0.20	0.08	0.12	0.01	8.35	8.76	0.41	3
3583	SU-7-1	4.92	0.11	0.00	1.06	11.16	69	63	20	17	Fr.A.	8.64	4.98	0.30	0.18	0.01	0.20	5.66	5.46	63
3584	SU-7-2	5.58	0.20	0.00	0.20	6.63	41	73	16	11	Fr.A.	7.84	5.75	0.23	0.16	0.01	0.15	6.30	6.15	78
3585	SU-7-3	5.49	0.42	0.00	0.27	10.24	61	69	16	15	Fr.A.	7.52	4.81	0.25	0.15	0.10	0.10	5.41	5.31	71
3586	SU-8-1	4.66	0.24	0.00	5.65	4.70	171	57	32	11	Fr.A.	15.04	1.53	0.64	0.38	0.05	1.70	4.30	2.60	17
3587	SU-8-2	4.40	0.13	0.00	1.13	10.66	78	61	24	15	Fr.A.	11.52	1.23	0.38	0.19	0.04	2.65	4.49	1.84	16
3588	SU-8-3	4.44	0.10	0.00	0.27	7.98	53	51	30	19	Fr.	10.72	2.58	0.63	0.17	0.01	3.50	6.89	3.39	32
3589	SU-8-4	4.57	0.17	0.00	0.13	13.26	77	53	26	21	Fr.Ar.A.	14.72	7.59	1.84	0.23	0.05	1.75	11.46	9.71	66

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dra. Lily Tello Peramás
Jefa del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Celular: 946-505-254
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : GESTIONA CONSULTORES PERU S.A.C.

Departamento : HUANCAVELICA
Distrito : HUACHOCOLPA
Referencia : H.R. 82689-068C-24

Fact.: 11339

Provincia : TAYACAJA
Predio : UM - KOLPA
Fecha : 20/05/2024

Número de Muestra								Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	$Al^{+3} + H^+$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
												meq/100g								
3590	SU-9-1	4.00	0.10	0.00	3.33	7.64	60	71	18	11	Fr.A.	11.52	0.13	0.07	0.14	0.03	2.00	2.37	0.37	3
3591	SU-9-2	4.20	0.08	0.00	1.13	14.86	30	77	14	9	Fr.A.	7.04	0.10	0.05	0.10	0.01	1.45	1.71	0.26	4
3592	SU-9-3	4.05	0.07	0.00	0.20	16.12	25	77	14	9	Fr.A.	5.92	0.04	0.05	0.07	0.01	2.05	2.22	0.17	3
3593	SU-9-4	3.92	0.06	0.00	0.13	12.34	26	59	22	19	Fr.A.	5.12	0.03	0.13	0.08	0.01	3.20	3.45	0.25	5
3594	SU-10-1	5.76	0.29	0.00	4.72	11.42	133	69	20	11	Fr.A.	12.80	8.45	1.28	0.23	0.01	0.10	10.07	9.97	78
3595	SU-10-2	4.61*	0.26*	0.00	53.47	27.71	96	Material orgánico				49.60	10.73	0.74	0.23	0.04	1.13	12.87	11.74	24
3596	SU-11-1	3.61	0.20	0.00	2.00	15.70	45	63	24	13	Fr.A.	9.12	0.25	0.07	0.11	0.01	3.50	3.94	0.44	5
3597	SU-11-2	3.60	1.46	0.00	2.86	10.91	70	59	28	13	Fr.A.	10.24	1.52	0.13	0.14	0.18	2.95	4.92	1.97	19
3598	SU-12-1	5.32	0.30	0.00	4.72	17.00	98	25	54	21	Fr.L.	16.32	7.08	1.27	0.24	0.09	0.05	8.72	8.67	53
3599	SU-12-2	5.19	0.32	0.00	3.39	12.80	82	65	24	11	Fr.A.	10.88	6.41	1.43	0.24	0.13	0.10	8.31	8.21	75

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

*: Medición en la relación suelo:agua 1:2.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM ·

Dra. Lily Tello Peramás
Jefa del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Celular: 946-505-254
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; metodo del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relacion suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciometro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 o en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica, método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrogeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fosforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3 - $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3-$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometria de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: metodo de Yuan. Extracción con KCl. N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometria de llama y/o absorción atomica
    b) Cl, $Co_3^{=}$, $HCO_3^{=}$, NO_3 solubles: volumetria y colorimetria. SO_4 turbidimetria con cloruro de Bario
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

ANEXO C: REGISTRO FOTOGRÁFICO

Superficie de laderas de montaña con presencia de afloramientos rocosos

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Afloramientos rocosos ubicados en la cima y ladera de montaña

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Presencia de llanuras y depósitos biogénicos en las pendientes ligeramente inclinadas.

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Calicata SU-10; Consociación San Miguel.

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Calicata SU-04; Consociación Esperanza.

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Calicata SU-07; Consociación San Antonio.

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Calicata SU-01; Consociación Huachocolpa.

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Calicata SU-02; Consociación Taya

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

Calicata SU-08; Consociación Kolpa

Fuente: Elaborado por Gestiona Consultores, 2024.

GESTIONA

GESTIONA CONSULTORES
www.gestiona.cl

SANTIAGO - CASA MATRIZ
Francisco Noguera 200
Oficina 1201, Providencia

LA SERENA
Av. Juan Cisternas 2497
Oficina 208, La Serena.

ANTOFAGASTA
Av. Balmaceda 2485
Oficina 1007, Antofagasta.

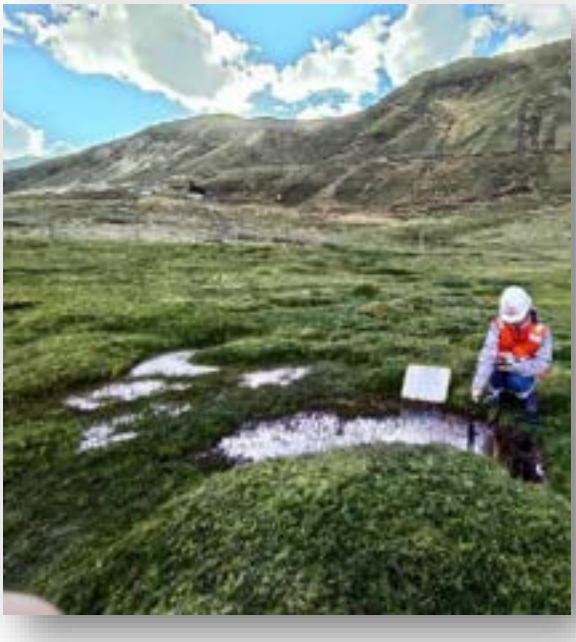
IQUIQUE
Pasaje Luis Uribe 100
Oficina 403, Iquique.

LIMA - PERÚ
Calle Mártir José Olaya 129
Oficina 1506, Miraflores

Calle Mártir José Olaya 129 – Oficina 1506 Miraflores
Lima – Perú.

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

Compañía Minera Kolpa S.A.



Preparado para: COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
Calle Independencia N° 452 – Miraflores
Lima – Perú.

15 DE JUNIO DEL 2024

Índice de Contenido

1. INTRODUCCIÓN 9
1.1. OBJETIVOS 9
1.1.1. Objetivos Generales 9
1.1.2. Objetivos Específicos 9
2. METODOLOGÌA DE TRABAJO 9
2.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES 9
2.2. TRABAJO DE CAMPO 9
2.3. TRABAJO DE GABINETE 10
2.4. INFORMACIÓN BÁSICA 10
2.5. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA 10
2.5.1. Vías de acceso 12
3. HIDROGRAFÍA 12
3.1. DEMARCACIÓN ADMINISTRATIVA 14
3.2. DELIMITACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 14
3.2.1. Parámetros Geomorfológicos 15
4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 22
4.1. CLIMA Y METEOROLOGÌA 22
4.1.1. Clasificación Climática 22
4.1.2. Estaciones Meteorológicas 24
4.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA 27
4.2.1. Precipitación total mensual 27
4.2.2. Temperatura Media Mensual 36
4.2.3. Humedad Relativa 45
4.2.4. Velocidad y dirección del viento 46
4.2.5. Evapotranspiración Potencial 48
5. HIDROLOGÍA 50
5.1.1. Análisis de precipitación máxima 50
5.1.2. Caudales medios 62
5.1.3. Balance hídrico 63

6. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA 66
6.1. Fuentes de agua naturales 66
6.2. Infraestructura hidráulica 70
7. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 70
7.1. GEOLOGÍA REGIONAL 70
7.1.1. Rocas sedimentarias 72
7.1.2. Rocas ígneas 74
7.1.3. Depósitos cuaternarios 77
7.2. SECCIONES GEOLÓGICAS REGIONALES 83
7.2.1. Sección Geológica Regional A-A' 85
7.2.2. Sección Geológica Regional B-B' 85
7.2.3. Sección Geológica Regional C-C' 86
7.3. GEOLOGÍA LOCAL 90
7.3.1. Rocas sedimentarias 90
7.3.2. Rocas ígneas 95
7.3.4. Petrología 99
7.4. SECCIONES GEOLÓGICAS LOCALES 109
7.4.1. Sección Geológica Local A-A' 111
7.4.2. Sección Geológica Local B-B' 111
7.4.3. Sección Geológica Local C-C' 111
7.4.4. Sección Geológica Local D-D' 112
7.4.5. Sección Geológica Local E-E' 112
7.4.6. Sección Geológica Local F-F' 112
7.5. GEOMORFOLOGÍA 119
7.5.1. Vertiente o Piedemonte Coluvio – Deluvial (V - cd). 119
7.5.2. Vertiente con Depósito de Deslizamiento (V - dd) 119
7.5.3. Valle Glaciar con Laguna (Vll – gl/l). 120
7.5.4. Terraza Indiferenciada (Ti) 120
7.5.5. Montaña en Roca Sedimentaria (RM - rs). 120
7.5.6. Montaña Estructural en Roca Sedimentaria (RME-rs) 120
7.5.7. Montaña en Roca Volcánica (RM - rv) 120
7.5.8. Montaña en Roca Intrusiva (RM - ri) 120
7.6. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 154

7.6.1. Plegamientos 156
7.6.2. Fallas 156
7.6.3. Lineamientos 157
7.7. GEODINÁMICA EXTERNA 159
7.7.1. Erosión de surcos 159
7.7.2. Erosión de riberas 159
7.7.3. Erosión de laderas 159
7.7.4. Caída de bloques 159
8. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA 166
8.1. GENERALIDADES 166
8.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO 166
8.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 166
8.4. DESCRIPCIÓN DE RANGO DE RESISTIVIDADES 167
8.5. INTERPRETACIÓN CUALITATIVA DE LOS SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV) 168
8.6. INTERPRETACIÓN CUALITATIVA DE LOS SONDEOS DE POLARIZACIÓN INDUCIDA (SIP) 168
8.7. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS SEV Y SIP 169
8.8. INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA DE LOS PERFILES TOMOGRÁFICOS ... 170
8.8.1. Perfil Tomográfico LTE - 01 170
8.8.2. Perfil Tomográfico LTE – 02 170
8.8.3. Perfil Tomográfico LTE – 03 171
8.8.4. Perfil Tomográfico LTE – 04 171
8.8.5. Perfil Tomográfico LTE – 05 172
8.9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOFÍSICO 173
9. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA 174
9.1. INTRODUCCIÓN 174
9.2. GEOMETRIÍA DEL RESERVORIO DEL ACUÍFERO 174
9.2.1. Formas y límites 174
9.2.2. Características litológicas 174
9.3. HIDROESTRATIGRAFÍA REGIONAL 175
9.3.1. Acuífero poroso no consolidado (APNC) 175
9.3.2. Acuitardo intrusivo (ATI) 175

9.3.3. Acuitardo volcánico consolidado (AVC) 175
9.3.4. Acuífero Kárstico (AK) 176
9.4. TIPO DE ACUÍFERO 178
9.5. NIVEL FREÁTICO 178
9.6. MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL 178
9.6.1. Recarga de acuíferos 178
9.6.2. Descarga de acuíferos 178
9.6.3. Dirección de flujos 178
9.7. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS 179
9.7.1. Introducción 179
9.7.2. Parámetros hidráulicos 179
9.7.3. La conductividad hidráulica (K) 179
9.8. SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS REGIONALES 181
9.9. SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS LOCALES 189
9.10. LÍNEAS DE FLUJO E HIDROISOHIPSAS 200
9.11. MAPEO HIDROGEOLÓGICO E HIDROQUÍMICO 202
10. HIDROQUÍMICA 206
10.1. INTRODUCCIÓN 206
10.2. TIPOS DE ANÁLISIS 206
10.3. SELECCIÓN DE PARÁMETROS FISICO QUÍMICOS 207
10.4. HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 207
10.5. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS 213
10.5.1. Elementos Mayoritarios 215
10.5.2. Elementos Metales traza 216
10.5.3. Facies Hidroquímicas de las Aguas Subterráneas 219
11. CONCLUSIONES 222
12. BIBLIOGRAFÍA 225

Índice de Tablas

Tabla 1. Vías de acceso terrestres al área del proyecto....12
Tabla 2. Parámetros de las microcuencas....17
Tabla 3. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Huachocolpa....17
Tabla 4. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Pallccapampa....19
Tabla 5. Clasificación Climática....22
Tabla 6. Estaciones Meteorológicas del área de estudio....24
Tabla 7. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Choclococha (1981 – 2023)....27
Tabla 8. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)....28
Tabla 9. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Lircay (1981 – 2023)....30
Tabla 10. Relación Altitud – Precipitación Total Media Anual....32
Tabla 11. Precipitación Total Mensual del área de estudio (1981-2023)....33
Tabla 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada (mm)....33
Tabla 13. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Choclococha (1981 – 2023)....36
Tabla 14. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)....37
Tabla 15. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Lircay (1981 – 2023)....39
Tabla 16. Relación Altitud – Temperatura Promedio Anual....41
Tabla 17 Temperaturas medias mensuales del área de estudio (1981-2023)....42
Tabla 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada (ºC)....42
Tabla 19. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha (2000 – 2022)....45
Tabla 20. Registro de velocidad de viento – Estación Choclococha (2000 – 2022)....46
Tabla 21. Registro de dirección del viento – Estación de referencia San Juan de la Frontera (2003 – 2022)....47
Tabla 22. Tabla de factor de corrección según latitud del área de estudio....49
Tabla 23. Cálculo de la evapotranspiración potencial del área de estudio....50
Tabla 24. Precipitación máxima en 24 horas corregida por análisis de consistencia (mm)....50
Tabla 25. Precipitación máxima en 24 horas corregida (mm)....52
Tabla 26. Valores Críticos para la prueba Kolmogorov-Smirnov....57
Tabla 27. Precipitaciones máximas (mm)....58
Tabla 28. Precipitaciones de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)....59
Tabla 29. Intensidades instantáneas de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)....60
Tabla 30. Valores de caudales medios para la subcuenca COMID 3115 (m3/s....62
Tabla 31. Parámetros para la generación de descargas de la Microcuenca....63
Tabla 32 Caudales para las microcuencas en el área de estudio (m3/s)....63
Tabla 33. Balance Hídrico del área de estudio....66
Tabla 34. Inventario de Fuentes de Agua Superficial....67
Tabla 35. Rangos de Porosidad y Conductividad Hidráulica de Algunos Sedimentos y Rocas (Benitez, 1972)....179
Tabla 36. Valores Estimados de la Conductividad Hidráulica (metros/día) – Sanders (1998)....180
Tabla 37. Puntos de Muestreo....203
Tabla 38. Vías de acceso terrestres al área del proyecto....206
Tabla 39. Estaciones de muestreo de Agua Subterránea y Superficial – Febrero 2023....209
Tabla 40. Cálculos Químcos de Aguas Subterráneas y Superficiales – Febrero 2023....209
Tabla 41. Calidad de las Aguas Subterráneas y Superficiales ECA – Cat. III, febrero 2023....211
Tabla 42. Elementos traza de aguas subterráneas y superficiales muestreados....217
Tabla 43. Fórmula Iónica para Aguas Subterráneas y Superficiales....219

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación general 11
Figura 2. Hidrográfico 13
Figura 3. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Huachocolpa 18
Figura 4. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Pallccapampa 20
Figura 6. Clasificación climática 23
Figura 7. Estaciones meteorológicas 26
Figura 8. Precipitación Total Mensual – Estación Choclococha 28
Figura 10. Precipitación Total Mensual – Estación Lircay 31
Figura 11. Relación Altitud vs Precipitación Total Media Anual 32
Figura 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada 34
Figura 13. Isoyetas 35
Figura 14. Temperatura Media Mensual – Estación Choclococha 37
Figura 15. Temperatura Media Mensual – Estación Huancavelica 39
Figura 16. Temperatura Media Mensual – Estación Lircay 40
Figura 17. Relación Altitud vs Temperatura Promedio Anual 41
Figura 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada 42
Figura 20. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha 46
Figura 21. Velocidad del viento (m/s) – Estación Choclococha 47
Figura 22. Rosa de vientos 48
Figura 23. Validación visual para el proceso de consistencia 51
Figura 25. Distribución Pearson III para el área del proyecto 58
Figura 26. Curvas IDF de la Estación Choclococha 61
Figura 27. Microcuencas del río Huachocolpa y microcuenca del río Pallccapampa respecto a la subcuenca COMID 3115 62
Figura 28. Mapa de Inventario de Fuentes de Agua Superficial 69
Figura 29. Columna Cronoestratigráfica Regional del área de estudio. 71
Figura 30. Geología Regional 79
Figura 31. Vista Regional – Huachocolpa 80
Figura 32. Vista Regional – AtoccMarca 81
Figura 33. Vista Regional – inmediaciones Plataforma PLT16 81
Figura 34. Vista Regional – inmediaciones Hotel Caudalosa Chica 82
Figura 35. Secciones Geológicas Regionales 84
Figura 36. Sección Geológica Regional A-A' 87
Figura 37. Sección Geológica Regional B-B' 88
Figura 38. Sección Geológica Regional C-C' 89
Figura 39. Columna Cronoestratigráfica Local del área de estudio. 90
Figura 40. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Apacheta 91
Figura 41. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará 91
Figura 42. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará 92
Figura 43. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chunumayo 93
Figura 44. Afloramiento de la Formación Casapalca, Tantará y Apacheta 94
Figura 45. Afloramiento de la Formación Apacheta y Pórfido Riodacítico 96
Figura 46. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico 97
Figura 47. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico 98
Figura 48. HEH - 03 99
Figura 49. HEH - 01 100
Figura 50. PT-50 101
Figura 51. HEH – 21 102

Figura 52. HEH - 09 103
Figura 53. PT-47 104
Figura 54. PT-72 105
Figura 55.. PT-59 106
Figura 56. PT-59 107
Figura 57. Geología Local del área de estudio 108
Figura 58. Secciones Geológicas Locales 110
Figura 59. Sección Geológica Local A-A' 113
Figura 60. Sección Geológica Local B-B' 114
Figura 61. Sección Geológica Local C-C' 115
Figura 62. Sección Geológica Local D-D' 116
Figura 63. Sección Geológica Local E-E' 117
Figura 64. Sección Geológica Local F-F' 118
Figura 65. Unidades Geomorfológicas 119
Figura 66. Geomorfología 121
Figura 67 HEH 1 – Geomorfología 122
Figura 68. HEH 2 – Geomorfología 123
Figura 69. HEH 3 – Geomorfología 124
Figura 70. HEH 4 – Geomorfología 125
Figura 71. HEH 5 – Geomorfología 126
Figura 72. HEH 6 – Geomorfología 127
Figura 73. HEH 7 – Geomorfología 128
Figura 74. HEH 8 – Geomorfología 129
Figura 75. HEH 9 – Geomorfología 130
Figura 76. HEH 10 – Geomorfología 131
Figura 77. HEH 11 – Geomorfología 132
Figura 78. HEH 12 – Geomorfología 133
Figura 79. HEH 13 – Geomorfología 134
Figura 80. HEH 14 – Geomorfología 135
Figura 81. HEH 15 – Geomorfología 136
Figura 82. HEH 16 – Geomorfología 137
Figura 83. HEH 17 – Geomorfología 138
Figura 84. HEH 18 – Geomorfología 139
Figura 85. HEH 19 – Geomorfología 140
Figura 86. HEH 20 – Geomorfología 141
Figura 87. HEH 21 – Geomorfología 143
Figura 88. HEH 22 – Geomorfología 144
Figura 89. HEH 23 – Geomorfología 145
Figura 90. HEH 24 – Geomorfología 146
Figura 91. HEH 25 – Geomorfología 147
Figura 92. HEH 26 – Geomorfología 148
Figura 93. HEH 27 – Geomorfología 149
Figura 94. HEH 28 – Geomorfología 150
Figura 95. HEH 29 – Geomorfología 151
Figura 96. HEH 30 – Geomorfología 152
Figura 97. HEH 31 – Geomorfología 153
Figura 98. Estado de las estructuras antes y después del evento compresivo en la zona de estudio 155
Figura 99. Sección geológica de la falla Chonta 156
Figura 100. Simbología de la Geología Estructural 157

Figura 101. Geología Estructural....158
Figura 102. Caída de Bloques - Geodinámica Externa....160
Figura 103. Erosión de laderas y fallamiento - Geodinámica Externa....161
Figura 104. Erosión de laderas y deslizamiento rotacional - Geodinámica Externa....162
Figura 105. Erosión de laderas y movimientos en masa - Geodinámica Externa....163
Figura 106. Erosión de riberas - Geodinámica Externa....164
Figura 107. Geodinámica Externa....165
Figura 108. Resistividad de Rocas Sedimentarias Agua dulce y Marina....167
Figura 109. Rango de Resistividades generadas con las Tomografías Eléctricas....167
Figura 110. Curvas de las Resistividades de los SEV....168
Figura 111. Curvas de Cargabilidad....169
Figura 112. Sección de la LTE-01 Transversal al río Escalera....170
Figura 113. Sección de la LTE-02 Transversal y paralela al 1er perfil....171
Figura 114. Sección de la LTE-03 Transversal al dique de la relavera....171
Figura 115. Sección de la LTE-04 Paralela al río Escalera....172
Figura 116. Sección de la LTE-05 Paralela al río Escalera....172
Figura 117. Resultados Integrados de las LTE , SEV y SIP....173
Figura 118. Unidades Hidrogeológicas del área de estudio.....176
Figura 119. Hidrogeología Regional....177
Figura 120. Secciones Hidrogeológicas Regionales....184
Figura 121. Sección Hidrogeológica Regional A-A'....185
Figura 122. Sección Hidrogeológica Regional B-B'....186
Figura 123. Sección Hidrogeológica Regional C-C'....187
Figura 124. Secciones Hidrogeológicas Locales....193
Figura 125. Sección Hidrogeológica Local A-A'....194
Figura 126. Sección Hidrogeológica Local B-B'....195
Figura 127. Sección Hidrogeológica Local C-C'....196
Figura 128. Sección Hidrogeológica Local D-D'....197
Figura 129. Sección Hidrogeológica Local E-E'....198
Figura 130. Sección Hidrogeológica Local F-F'....199
Figura 131. Líneas de Flujo e Hidroisohipsas....201
Figura 132. Puntos de Mapeo hidrológico e hidrogeológico....205
Figura 133. Muestreo Hidroquímico de Aguas Subterráneas y Superficiales....207
Figura 134. Conductividad Eléctrica y pH de Piezómetros Observados....213
Figura 135. Conductividad Eléctrica y pH de las Fuentes Superficiales....214
Figura 136. Concentración de Aniones Mayoritarios en las Aguas analizadas....215
Figura 137. Concentración de Cationes Mayoritarios de Aguas analizadas....216
Figura 138. Excedencias en los elementos Traza en las Aguas Analizadas (mg/L)....218
Figura 139. Diagrama Piper de Aguas Subterráneas y Superficiales....220
Figura 140. Diagrama Stiff de las Aguas Subterráneas y Superficiales....220
Figura 141. Diagrama Durov de las Aguas Subterráneas y Superficiales....221

1. INTRODUCCIÓN

Compañía Minera Kolpa S.A. solicitó la elaboración del Estudio Hidrológico e Hidrogeológico a Gestiona Consultores S.A.C. para su proyecto de Estudio de Impacto ambiental semi detallado.

El presente documento le proporcionará información de hidrología, geología y las posibles condiciones del agua subterránea, direcciones de flujo, y posibles impactos. Además, proporcionará la base para la evaluación de cualquier cambio en el ambiente hidrológico e hidrogeológico asociado con el desarrollo del área de estudio.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivos Generales

El presente estudio tiene como objetivo determinar las características hidrológicas, geológica, geodinámicas externas, hidrogeológicas y calidad de aguas que tienen influencia directa sobre las actividades de la unidad minera.

1.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar la hidrografía de la zona del proyecto, delimitando la microcuenca o las microcuencas donde se realizará los estudios correspondientes.
- ✓ Escoger y procesar datos meteorológicos cercanos a la zona de trabajo, para su caracterización de clima.
- ✓ Realizar el cálculo de la evapotranspiración y el balance hídrico de la microcuenca.
- ✓ Caracterizar localmente la configuración litológica y estructural de los terrenos dentro del área del proyecto y su zona de influencia.
- ✓ Determinar los parámetros de recarga del acuífero del área de estudio.
- ✓ Inventariar las fuentes de agua superficial, subterráneas identificadas en el área de estudio e infraestructura hidráulica.
- ✓ Evaluar la calidad de las fuentes de agua superficial y subterránea en el área del proyecto.
- ✓ Determinar la morfología del basamento rocoso.
- ✓ Definir de acuerdo con las características geológicas las unidades Hidroestratigráficas.

2. METODOLOGÌA DE TRABAJO

2.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

Se recopiló la información existente sobre la hidrología, cartografía, geología local, hidrogeología de estudios anteriores realizados como: estudios hidrológicos, geológicos, geotécnicos, geomecánicas, entre otros, de los cuales se evaluó dicha información tomándola como información base, para el desarrollo del estudio.

2.2. TRABAJO DE CAMPO

Luego de haber recopilado y evaluado la información se realizó una visita de campo, en el cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Se realizó una evaluación de las características geológicas lito estructurales resaltantes, determinando las potenciales áreas de flujo subterráneo.
- ✓ Se identificaron las áreas de posibles fuentes de recarga del nivel freático.

- ✓ Se realizó un recorrido a la zona del proyecto para realizar el inventario de los cuerpos de agua superficiales existentes y verificar las características que presentan.
- ✓ Se identificaron las unidades Hidroestratigráficas tomando en cuenta las diferentes litologías, los grados de alteración tectónica en las rocas como posibles vías de movimiento para las aguas infiltradas.

2.3. TRABAJO DE GABINETE

Las actividades de gabinete se realizarán en base a la información recopilada de estudios anteriores cercanos al área de estudio y a la evaluación de campo, en el cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Comprende la recopilación y clasificación sistemática de la información de campo.
- ✓ Elaboración de planos a escala local, que definen la geología del área, así como cortes hidrogeológicos, idealizando el comportamiento de los niveles dinámicos de agua.
- ✓ Elaboración de planos hidrológicos, que definen los cursos de agua y los límites de cuencas.
- ✓ Determinación de los parámetros climáticos en la microcuenca de estudio.
- ✓ Elaboración de ficha de inventario de fuentes de agua superficiales.
- ✓ Caracterización de parámetros hidrogeológicos a partir de una base de datos teóricos y la correlación con la litología y la geología estructural predominantes en el área.
- ✓ Elaboración de un modelo hidrogeológico conceptual del reservorio del acuífero, el cual debe permitir una visión global de cómo está funcionando dicho reservorio; su extensión, su potencia, y los mecanismos de recarga y descarga.

2.4. INFORMACIÓN BÁSICA

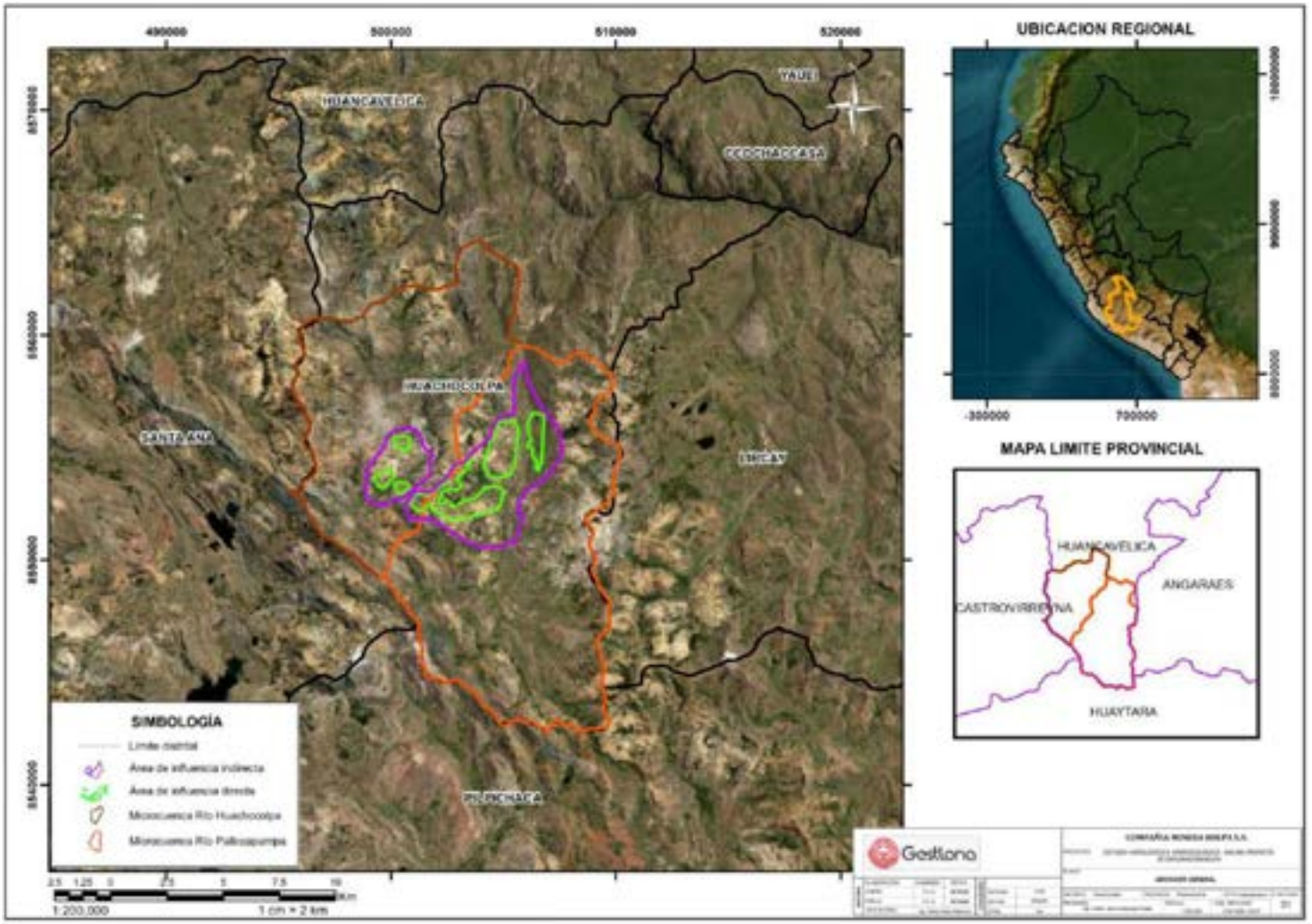
- ✓ Mapeo geológico local.
- ✓ Topografía detallada, caminos, construcciones, etc.
- ✓ Geología estructural, cortes geológicos.
- ✓ Estudios realizados cercanos al área de estudio.
- ✓ Información de estaciones climatológicas y/o información del SENAMHI.

2.5. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA

El área del proyecto se ubica en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica. Geográficamente está ubicada en la vertiente de la Cordillera Occidental de los Andes Centrales.

Ver 02. Planos / Plano 1.EHH-UMK-UG-01 Ubicación General

Figura 1. Ubicación general



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

2.5.1. Vías de acceso

El acceso a la unidad minera desde la ciudad de Lima tiene las siguientes rutas:

Tabla 1. Vías de acceso terrestres al área del proyecto

TRAYECTO	VIA/TIPO	DISTANCIA (km)	TIEMPO ESTIMADO (horas)
Lima – Pisco – Huaytará – Rumichaca – Paso de Chonta – Mina	Carretera Nacional	445	9
Lima – Pisco – Castrovirreyna – Paso de Chonta – Mina	Carretera Nacional	462	10
Lima – Huancayo – Huancavelica – Paso de Chonta – Mina	Carretera Nacional	565	12

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

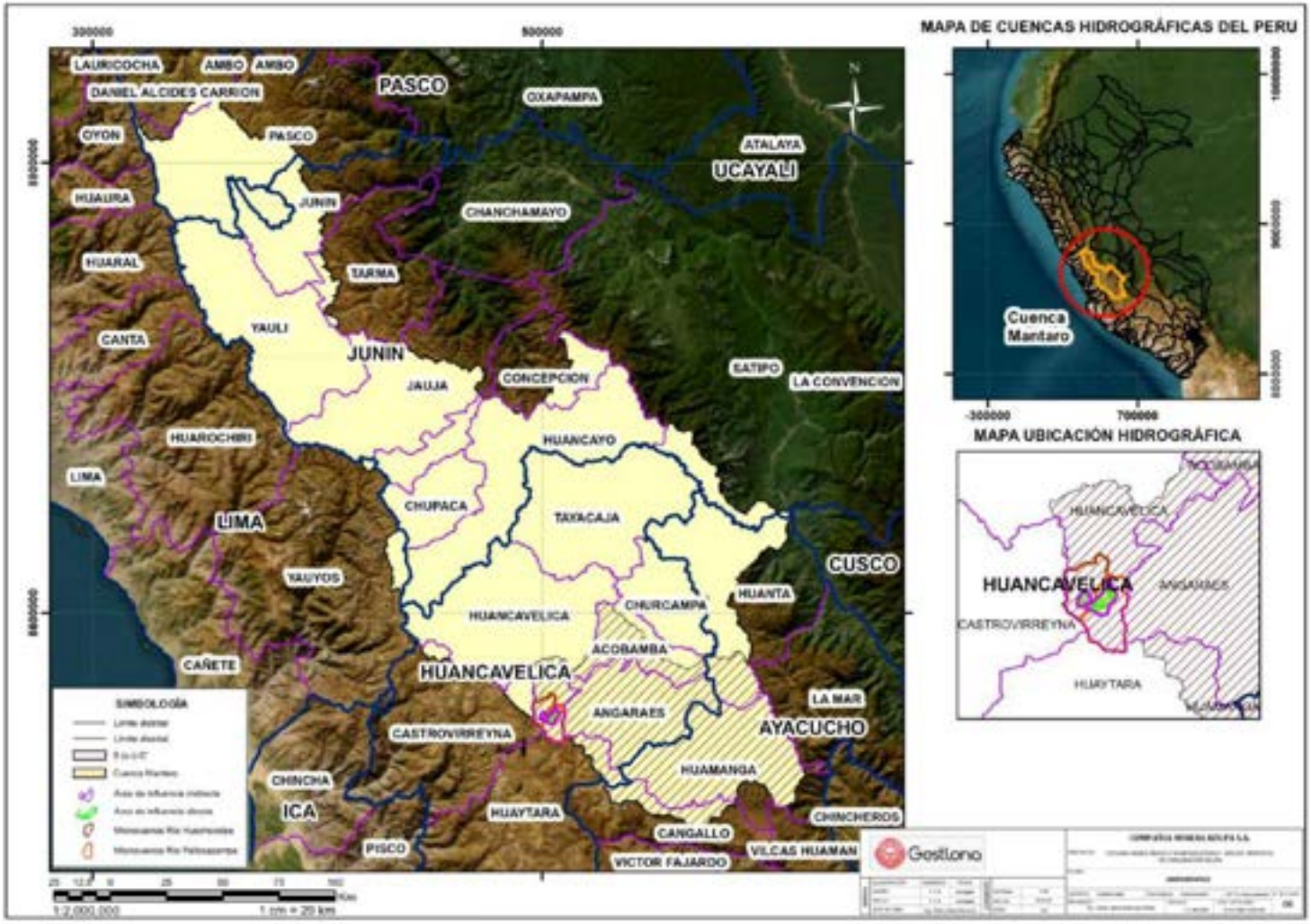
3. HIDROGRAFÍA

La caracterización hidrográfica está dirigida a tener referencias sobre el comportamiento de las variables hidrológicas de los cuerpos de agua superficiales que existen dentro del área de estudio. La caracterización hidrográfica e hidrológica comprende el análisis a nivel local a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el análisis de información secundaria (estudios hidrológicos, IGAs) e información primaria proporcionada por el SENAMHI/NASA.

Se ha determinado que el área del proyecto se encuentra ubicado en la Microcuenca del río Huachocolpa, que a su vez se encuentra en la subcuenca Huarpa, que forma parte de la Cuenca Mantaro, perteneciente a la Vertiente del Atlantico

Ver 02. Planos / Plano 6.EHH-UMK-HDG-06 Hidrográfico

Figura 2. Hidrográfico



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

3.1. DEMARCACIÓN ADMINISTRATIVA

La microcuenca del río Escalera corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Mantaro, y se encuentra dentro del área de jurisdicción de las Autoridades Locales del Agua (ALA) Huancavelica.

3.2. DELIMITACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con la finalidad de caracterizar de mejor manera el área de estudio, se delimitó la microcuenca en la que se encontraba: la microcuenca del Río Huachocolpa. A continuación, se describirá la microcuenca delimitada, y la subcuenca y cuenca en la que se encuentra.

Microcuenca Río Huachocolpa

Fisiográficamente, la microcuenca de estudio se emplaza en el centroide de coordenadas 505658.7 Este y 8550523.0 Norte, con una elevación desde los 4000 a 5050 m.s.n.m.. Su cauce principal es el río Huachocolpa

El área de interés hidrológico (Río Huachocolpa), tiene un área de drenaje de 85.91 km2, un cauce principal de 13.40 km de longitud, una pendiente promedio de 7.09%.

Microcuenca Río Pallccapampa

Fisiográficamente, la microcuenca de estudio se emplaza en el centroide de coordenadas 500350.1 Este y 8557094.7 Norte, con una elevación desde los 4000 a 5050 m.s.n.m.. Su cauce principal es el río Pallccapampa.

El área de interés hidrológico (Río Pallccapampa), tiene un área de drenaje de 85.91 km2, un cauce principal de 13.40 km de longitud, una pendiente promedio de 5.90%.

Subcuenca Huarpa

Se encuentra ubicada en el límite de los departamentos de Huancavelica y Ayacucho, cuyo punto de aforo es el Puente de Allcomachay y tiene una cota de 2165 m.s.n.m., geográficamente se encuentra en la latitud Sur 12º50'42.63'' y longitud Oeste 74º19'53.44'', esta cuenca hidrológica representa una superficie total de 6701.93 Km², los accidentes orográficos de la línea divisoria de la cuenca comprenden entre los 2150 m.s.n.m. alcanzando hasta los 5200 m.s.n.m

Cuenca Mantaro

La cuenca Mantaro se encuentra ubicada en el centro del Perú y abarca un área total de 34,550.08 Km². La cuenca abarca parcialmente territorios de las regiones Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho, y limita al norte con otros territorios de la región Pasco, al este con otros territorios de las regiones Pasco, Junín y Ayacucho, al sur con otros territorios de las regiones Ayacucho.

3.2.1. Parámetros Geomorfológicos

El área de interés hidrológico describe la morfometría la cual permite ahondar las características cuantitativas e hidrográficas, las cuales están dirigidas a analizar los parámetros relacionados a la forma, relieve y drenaje. La morfometría ejerce influencia en la escorrentía, recarga y la formación de lagunas, obedeciendo a la configuración topográfica y la acción de la velocidad del flujo.

A continuación, se brindan definición de los parámetros calculados para la microcuenca en estudio, para posteriormente, dar sus valores.

Parámetros de forma

- Área de la cuenca

Es la superficie de la cuenca que dependiendo de la ubicación y su tamaño influye en mayor o menor grado en el aporte de escorrentía, tanto directa como de flujo de base o flujo sostenido.

- Perímetro de la cuenca

Es la longitud de la línea que rodea a la superficie de la cuenca.

- Longitud del cauce principal

Es la longitud mayor de recorrido que realiza el río, desde la cabecera de la cuenca, siguiendo todos los cambios de dirección o sinuosidades, hasta un punto fijo de interés, puede ser una estación de aforo o desembocadura, expresado en unidades de longitud.

- Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro, al igual que el anterior, describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico. Las cuencas redondeadas tienen tiempos de concentración cortos con gastos pico muy fuertes y recesiones rápidas, mientras que las alargadas tienen gastos pico más atenuado y recesiones más prolongadas.

$$K_c = 0.282 \times (\frac{P}{\sqrt{A}})$$

Dónde:
Kc = Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius
P = Perímetro de la cuenca (km)
A = Área de la cuenca (km2)

De la expresión se desprende que Kc siempre es mayor o igual a 1, y se incrementa con la irregularidad de la forma de la cuenca. Este factor adimensional constituye un índice indicativo de la tendencia de avenida en una cuenca.

Una cuenca de forma circular posee el coeficiente mínimo igual a 1 y tiene mayor tendencia a las crecientes en la medida que el valor de Kc se aproxima a la unidad; cuando se aleja de la unidad, presenta una forma más irregular con relación al círculo.

Cuando el Kc = 1: tiempo de concentración menor, cuenca circular, mayor tendencia a crecientes y Kc = 2: tiempo de concentración mayor, cuenca de forma alargada, menor tendencia a crecientes.

- **Factor de forma**

Definido como el cociente entre la superficie de la cuenca y el cuadrado de su longitud máxima, medida desde la salida hasta el límite de la cuenca, cerca de la cabecera del cauce principal a lo largo de una línea recta.

$$Ff = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:
Ff = Factor de forma
A = Área de la cuenca (km2)
L = Longitud de cauce principal de cauce principal de la cuenca (km)

Para un círculo, Ff = 0.79; para un cuadrado con la salida en el punto medio de uno de los lados, Ff = 1, y con la salida en una esquina, Ff = 0.5. (Mintegui Aguirre et al., 1993).

Parámetros de relieve

- **Pendiente media del cauce**

Es la relación existente entre el desnivel altitudinal del cauce y su longitud

$$j = h/l \qquad\qquad j = DA/L$$

Dónde:
h, DA: desnivel altitudinal (km)
l, L: longitud del cauce en km.

- **Pendiente media o promedio de la cuenca (J)**

Se calcula como media ponderada de las pendientes de todas las superficies elementales de la cuenca en las que la línea de máxima pendiente se mantiene constante; es un índice de la velocidad media de la escorrentía y, por lo tanto, de su poder de arrastre o poder erosivo.

$$J = \frac{100(\sum Li * E)}{A}$$

Donde:
J= pendiente media de la cuenca
Li= Longitud de cada una de las curvas de nivel (km)
E= Equidistancia de las curvas de nivel (km)
A= superficie de la cuenca (km2)

Parámetros lineales

- **Densidad de drenaje**

Se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes de la cuenca por el área total que las contiene:

$$D = \frac{L}{A}$$

Dónde:
L: ∑ longitud de las corrientes efímeras, intermitentes y perennes de la cuenca en km.
A: superficie de la cuenca en km2

Se presenta en la siguiente tabla los valores de forma calculados para la microcuenca de estudio:

Tabla 2. Parámetros de las microcuencas

PARÁMETROS FISIOGRÁFICOS	UNIDAD	MICROCUENCA RIO HUACHOCOLPA	MICROCUENCA RIO PALLCCAPAMPA
Altitud máxima	m.s.n.m.	5050	5050
Altitud mínima	m.s.n.m.	4000	4000
Desnivel altitudinal	m.s.n.m.	1050	1050
Parámetros de forma			
Área	km2	85,91	118,64
Perímetro	Km	45,13	52,15
Factor de forma	Adim.	0,43	0,66
Coeficiente de compacidad	Adim.	1,37	1,35
Ancho Medio	Km	5,80	6,67
Relación de elongación	Adim.	6,55	7,52
Parámetros de relieve			
Pendiente media del cauce	m/m.	0,07	0,08
Pendiente media de la cuenca	%	7,09	5,90
Rectángulo equivalente	L km	17,72	20,20
	l km	4,85	5,87
Parámetros lineales			
Extensión media de escurrimiento superficial	Km	0,42	0,49
Longitud del río más largo	Km	14,2	13,4
Longitud total de ríos	Km	51,25	60,42
Total de ríos	Adim.	14	19
Ríos de primer orden	Adim.	1	1
Densidad de drenaje	km/km2	0,60	0,51
Frecuencia de ríos	ríos/km2	0,2	0,2
Coeficiente de torrencialidad	ríos/km2	0,01	0,01

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para culminar con esta sección, se presenta la curva hipsométrica, gráfica que representa la variación de elevación dentro de la cuenca.

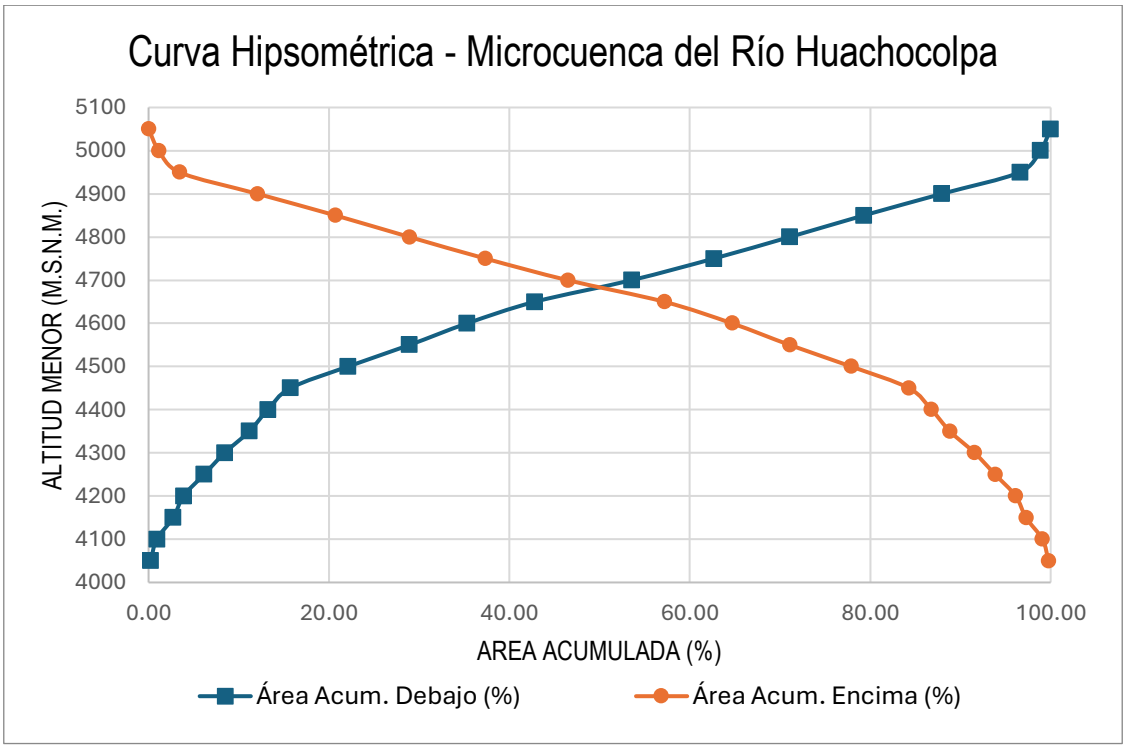
Tabla 3. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Huachocolpa

Cuadro Datos de la Curva Hipsométrica - Microcuenca Río Huachocolpa						
Altitud (m.s.n.m.)		Altitud Prom (m.s.n.m.)	Área Parcial (Km2)	Área por intervalo (%)	Área Acum. Debajo (%)	Área Acum. Encima (%)
Menor	Mayor					
-	4050	4050	0,99	0,84	0,99	99,01

4050	4100	4075	0,59	0,50	1,58	98,42
4100	4150	4125	0,59	0,50	1,84	98,16
4150	4200	4175	1,97	1,67	3,51	96,49
4200	4250	4225	3,95	3,34	6,86	93,14
4250	4300	4275	1,97	1,67	8,53	91,47
4300	4350	4325	2,37	2,01	10,54	89,46
4350	4400	4375	3,36	2,84	13,38	86,62
4400	4450	4425	6,12	5,18	18,56	81,44
4450	4500	4475	5,73	4,85	23,41	76,59
4500	4550	4525	8,49	7,19	30,60	69,40
4550	4600	4575	10,86	9,20	39,80	60,20
4600	4650	4625	12,24	10,37	50,17	49,83
4650	4700	4675	12,04	10,20	60,37	39,63
4700	4750	4725	13,23	11,20	71,57	28,43
4750	4800	4775	9,28	7,86	79,43	20,57
4800	4850	4825	10,07	8,53	87,96	12,04
4850	4900	4875	6,32	5,35	93,31	6,69
4900	4950	4925	5,33	4,52	97,83	2,17
4950	5000	4975	2,17	1,84	99,67	0,33
5000	5050	5025	0,39	0,33	100,00	0,00

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 3. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Huachocolpa



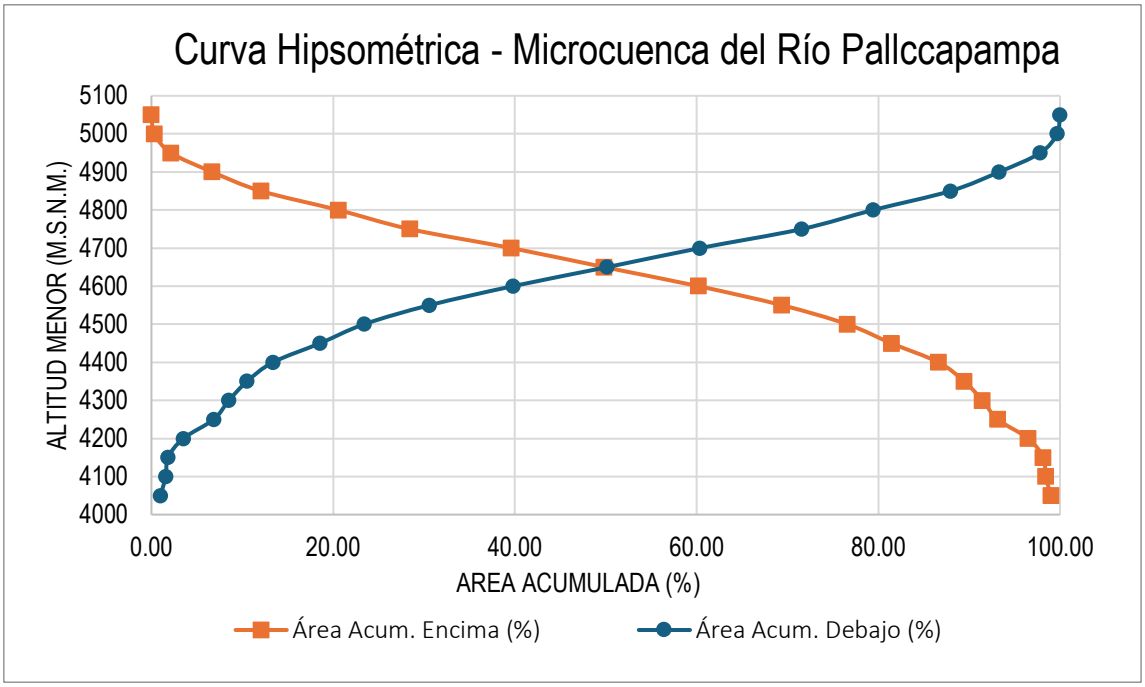
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 4. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Pallccapampa

Cuadro Datos de la Curva Hipsométrica - Microcuenca Río Pallccapampa						
Altitud (m.s.n.m.)		Altitud Prom (m.s.n.m.)	Área Parcial (Km2)	Área por intervalo (%)	Área Acum. Debajo (%)	Área Acum. Encima (%)
Menor	Mayor					
-	4050	4050	0,20	0,23	0,23	99,77
4050	4100	4075	0,59	0,68	0,91	99,09
4100	4150	4125	1,58	1,82	2,73	97,27
4150	4200	4175	0,99	1,14	3,87	96,13
4200	4250	4225	1,97	2,28	6,15	93,85
4250	4300	4275	1,97	2,28	8,43	91,57
4300	4350	4325	2,37	2,73	11,16	88,84
4350	4400	4375	1,78	2,05	13,21	86,79
4400	4450	4425	2,17	2,51	15,72	84,28
4450	4500	4475	5,53	6,38	22,10	77,90
4500	4550	4525	5,92	6,83	28,93	71,07
4550	4600	4575	5,53	6,38	35,31	64,69
4600	4650	4625	6,52	7,52	42,82	57,18
4650	4700	4675	9,28	10,71	53,53	46,47
4700	4750	4725	7,90	9,11	62,64	37,36
4750	4800	4775	7,31	8,43	71,07	28,93
4800	4850	4825	7,11	8,20	79,27	20,73
4850	4900	4875	7,50	8,66	87,93	12,07
4900	4950	4925	7,50	8,66	96,58	3,42
4950	5000	4975	1,97	2,28	98,86	1,14
5000	5050	5025	0,99	1,14	100,00	0,00

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

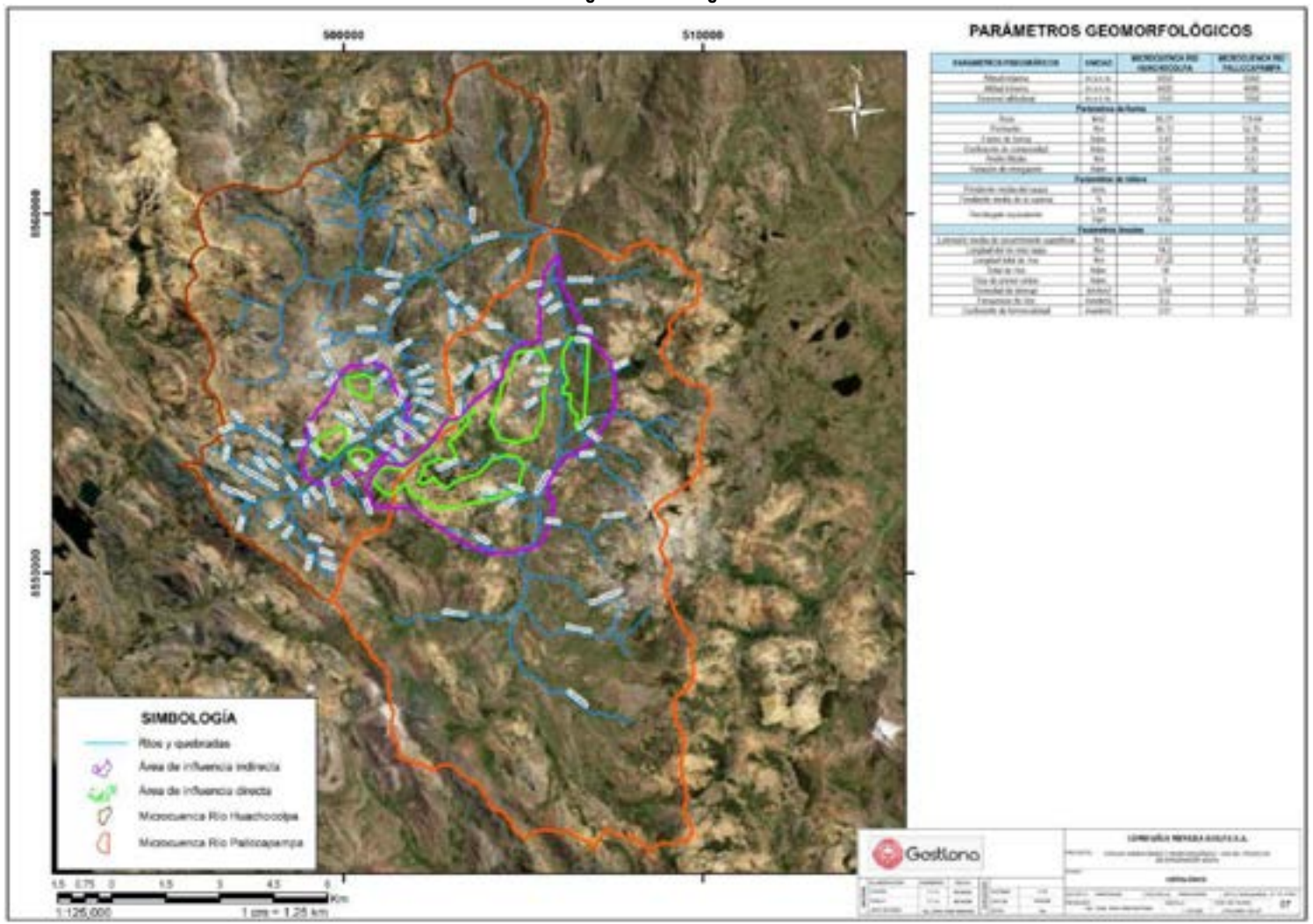
Figura 4. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Pallccapampa



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 7.EHH-UMK-HDL-07 Hidrológico*

Figura 5. Hidrológico



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

4.1. CLIMA Y METEOROLOGÌA

4.1.1. Clasificación Climática

Se escogió estaciones meteorológicas cercanas a la zona de trabajo, para ello se tuvo en cuenta que estas sean representativas del área de estudio. Las estaciones brindan información de primera mano del SENAMHI y con estas se han realizado análisis de representatividad para poder tener valores adecuados para la ubicación del proyecto.

En esta parte del estudio se estudiarán los cambios atmosféricos que se producen a cada momento, utilizando parámetros como la temperatura, la humedad relativa, velocidad del viento y las precipitaciones.

Dentro de la climatología se evaluará el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo. Aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo.

Cabe mencionar que el clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan las condiciones habituales o más probables de un punto determinado de la superficie terrestre. Por tanto, se utilizará una serie de valores estadísticos.

La caracterización climática del área de estudio fue evaluada en base a la metodología propuesta por Thornthwaite (1949) y presentada por el SENAMHI en el “Mapa de Clasificación Climática del Perú” publicado en el año 2020. El área de estudio se encuentra en la zona climática B (r) D' y la zona climática B (o,i) C'.

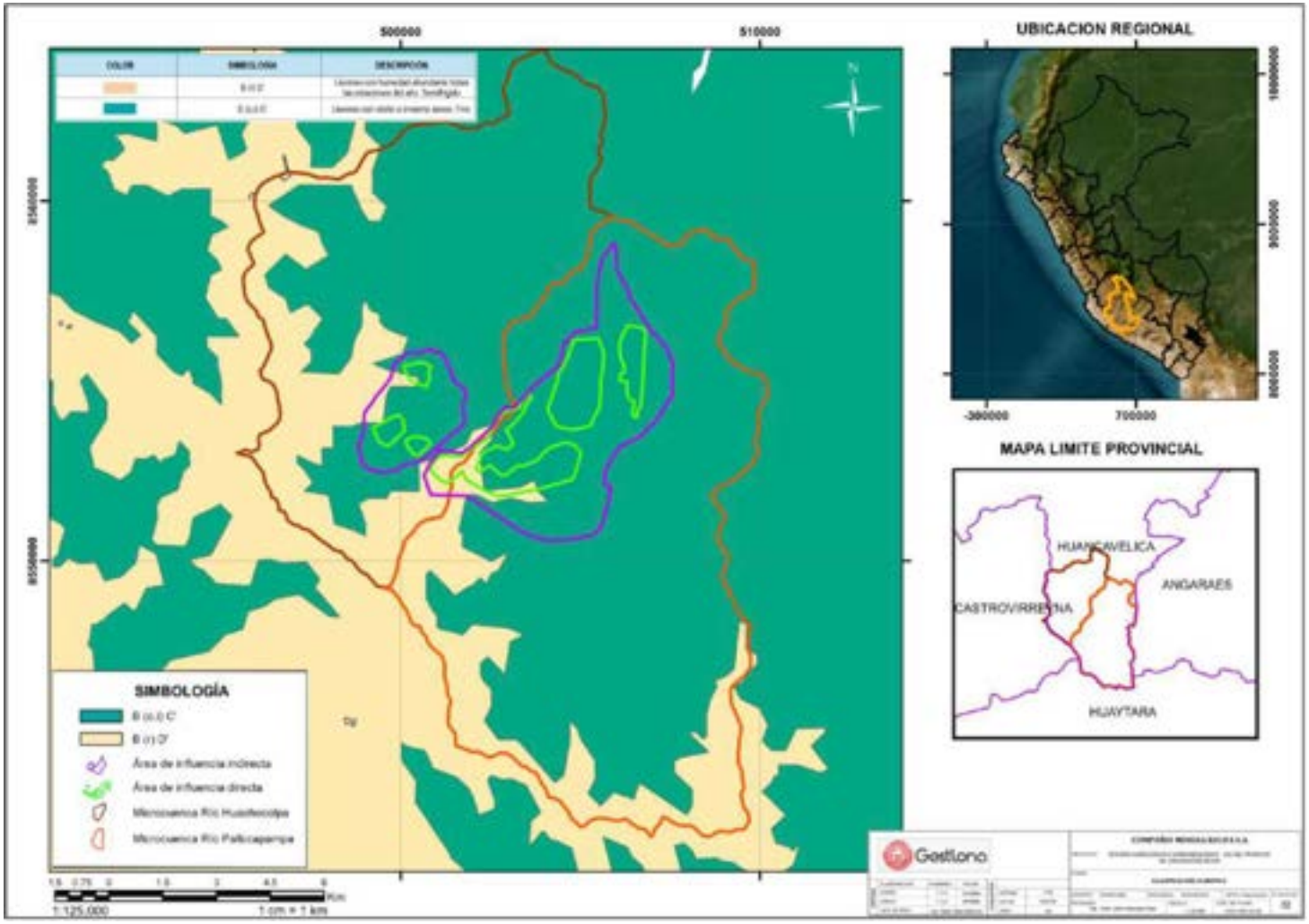
Tabla 5. Clasificación Climática

COLOR	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	B (r) D'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrígido
	B (o,i) C'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío.

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 2.EHH-UMK-CC-02 Clasificación Climática*

Figura 6. Clasificación climática



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.1.2. Estaciones Meteorológicas

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología del área del estudio, así como del ámbito de influencia directa e indirecta, proviene de registros de estaciones climáticas y pluviométricas a cargo del SENAMHI. En los casos donde se precisó de información adicional para completar las series de tiempo se utilizó la base de datos PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations) y la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration)[1].

En la siguiente tabla, se presenta las principales características de las estaciones consideradas para el análisis de la caracterización climática y meteorológica. Para cada estación considerada se indica el nombre, tipo, coordenada UTM (WGS-84), ubicación política y período de registro.

La información utilizada en el estudio es la siguiente:

Registro de 03 estaciones meteorológicas cercanos al área de estudio ambiental.

Se ha tomado como estación más representativa la estación de Choclococha considerando la siguiente información.

- ✓ Precipitación total mensual
- ✓ Temperatura media mensual
- ✓ Humedad relativa
- ✓ Velocidad y dirección del viento
- ✓ Precipitación máxima 24 horas

Tabla 6. Estaciones Meteorológicas del área de estudio

Estación	Tipo	Coordenadas UTM Zona 18 DATUM WGS84		Altitud	Departamento/ Provincia / Distrito	Parámetros	Periodo de registro
		Este	Norte	(m.s.n.m.)			
CHOCLOCOCHA	Convencional - Meteorológica	492255.3	8550831.0	4547	HUANCAVELICA / CASTROVIRREYNA / SANTA ANA	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023
						Precipitación max 24 hr (mm)	1981-2023
						Humedad Relativa Media Mensual (%)	2000-2023
						Dirección y Velocidad del Viento (m/s)	2000-2023

[1] POWER Data Access Viewer: Prediction of Worldwide Energy Resource, (https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/)

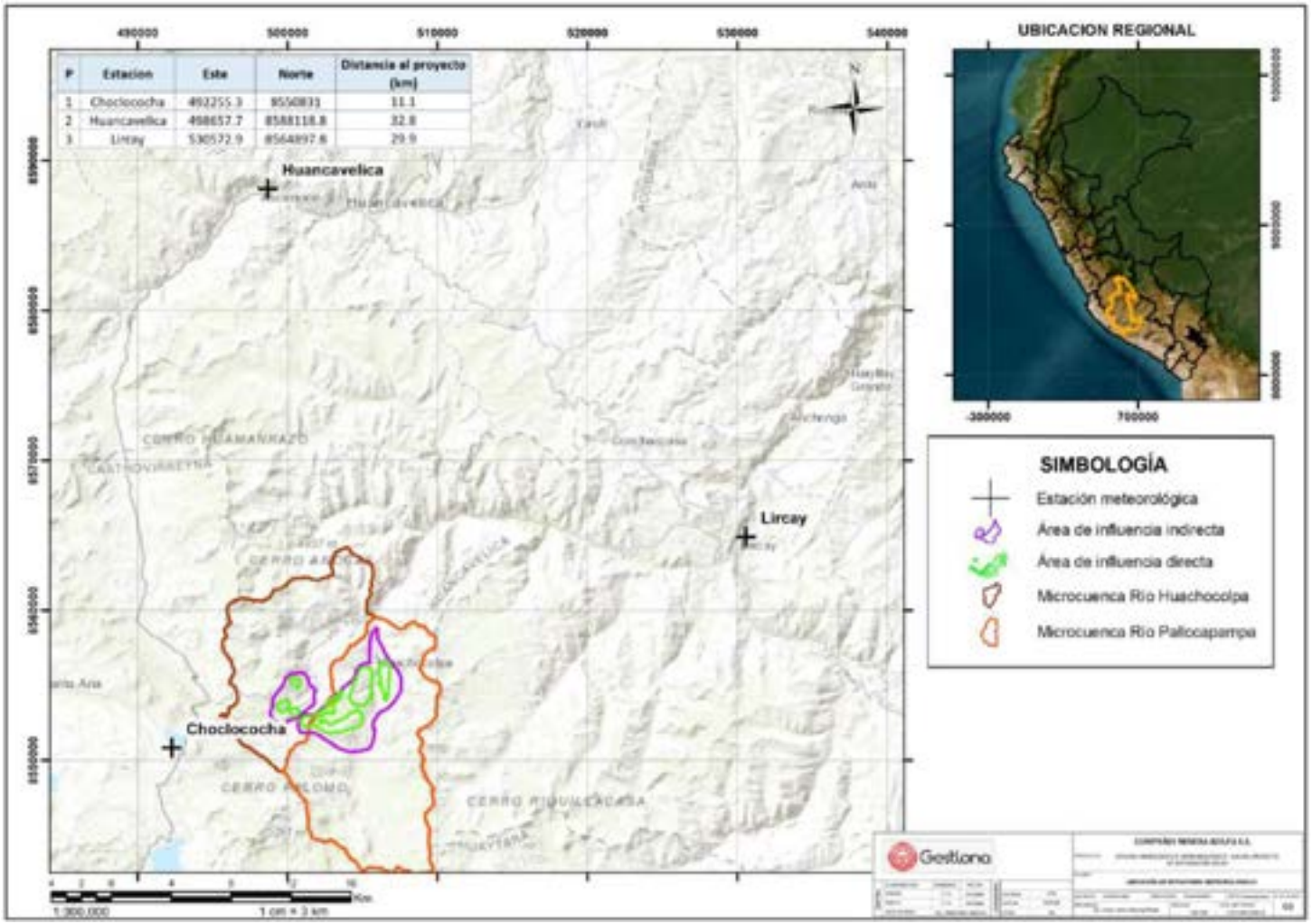
Estación	Tipo	Coordenadas UTM Zona 18 DATUM WGS84		Altitud	Departamento/ Provincia / Distrito	Parámetros	Periodo de registro
		Este	Norte	(m.s.n.m.)			
HUANCAVELICA	Automática - Meteorológica	498657.7	8588118.80	3715	HUANCAVELICA / HUANCAVELICA / ASCENSION	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023
LIRCAY	Convencional - Meteorológica	530572.9	8564897.8	3303	HUANCAVELICA / ANGARAES / LIRCAY	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. Planos / Plano 3.EHH-UMK-UEM-03 Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Ver 03. Anexos / A. Data Meteorológica

Figura 7. Estaciones meteorológicas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

4.2.1. Precipitación total mensual

La información de la precipitación total mensual se obtuvo de las estaciones meteorológicas Choclococha, Huancavelica y Lircay; descargándose la data del mapa temático de SENAMHI. Dado que algunas de estas estaciones no contenían información en el rango de tiempo deseado, los años faltantes se completaron con data PISCO. Para su correcta representación se realizó el cálculo con promedios mensuales y anuales

- **Estación Choclococha**

Se presenta la tabla se presenta la data mensual de precipitación total obtenida de la estación meteorológica Choclococha, completada con data promedio en un año de información faltante. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual y análisis de consistencia. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de precipitación total se da en el mes de marzo, alcanzando valores de 149.0 mm; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 3.9 mm

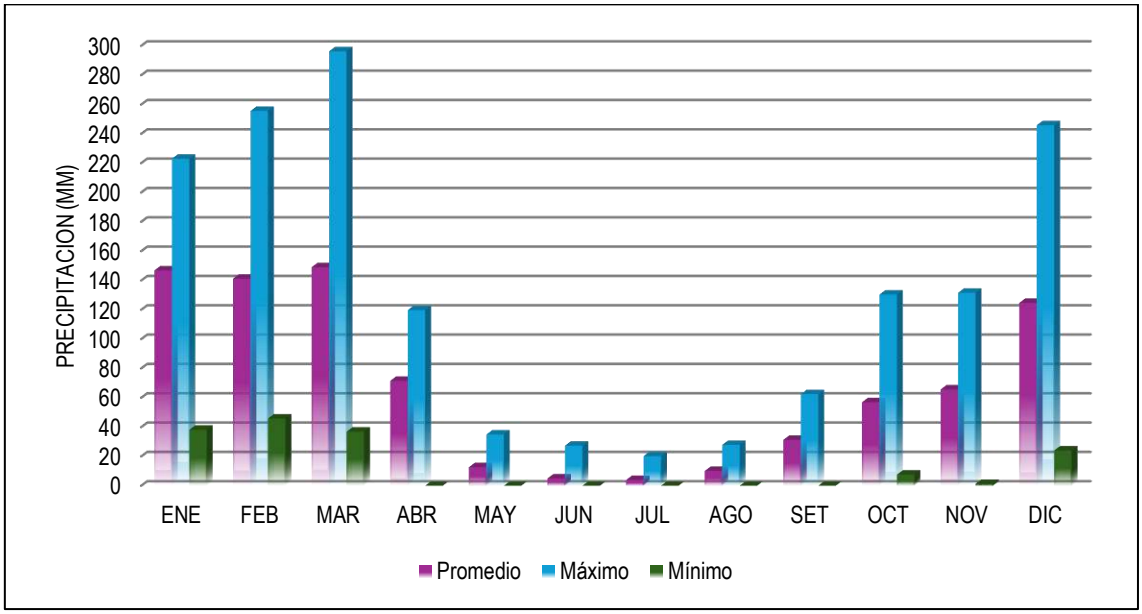
Tabla 7. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Choclococha (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	169,9	181,6	160,1	36,1	0,9	1,3	0,9	21,6	21,0	52,1	82,7	138,8
2	1982	152,1	180,9	115,0	85,0	0,9	1,9	7,5	5,2	30,1	101,7	113,5	63,5
3	1983	100,8	52,4	150,3	110,3	12,1	10,5	2,2	2,0	51,5	51,8	33,9	179,7
4	1984	149,1	255,6	207,3	64,3	21,5	21,7	1,1	11,4	13,9	76,9	91,1	165,1
5	1985	103,3	126,0	163,7	80,0	31,8	16,2	2,2	14,1	62,4	24,5	43,4	142,6
6	1986	176,6	193,2	165,9	105,5	27,0	0,7	20,1	18,6	21,2	22,6	56,3	142,6
7	1987	179,3	125,4	74,9	40,9	6,2	5,7	9,7	16,2	34,5	23,4	77,3	92,4
8	1988	172,9	105,0	139,8	111,2	24,0	1,7	0,6	3,6	33,5	51,2	29,7	113,1
9	1989	173,7	168,8	206,4	60,6	10,3	6,1	4,5	20,5	34,8	66,8	38,0	24,0
10	1990	128,7	50,3	86,5	54,1	20,4	27,3	3,1	10,2	24,0	76,2	97,5	110,7
11	1991	77,0	83,1	150,0	68,1	14,1	4,5	5,2	1,0	26,5	76,7	32,6	58,4
12	1992	49,3	45,8	97,2	35,8	3,7	5,6	4,8	14,4	13,1	66,7	23,9	43,9
13	1993	163,4	129,0	157,2	103,1	10,1	0,5	3,9	10,2	36,8	76,1	103,4	165,1
14	1994	207,5	132,0	169,2	95,6	21,9	5,4	5,5	14,0	38,3	45,7	69,9	147,1
15	1995	223,0	137,4	296,2	81,4	21,0	0,7	4,3	0,6	35,7	48,3	34,6	83,3
16	1996	169,0	95,9	75,3	58,5	7,3	0,6	0,8	19,9	19,0	50,4	51,9	87,4
17	1997	136,3	162,8	36,8	29,6	6,6	3,2	4,6	27,8	44,7	48,3	107,2	140,7
18	1998	189,5	148,7	123,3	54,2	0,2	3,9	0,7	3,8	21,7	51,7	67,2	110,0
19	1999	94,1	207,3	135,9	119,8	21,8	1,8	4,0	0,9	40,5	75,0	73,2	151,7
20	2000	208,0	158,5	194,4	68,1	8,0	0,5	9,9	15,6	48,5	63,8	40,4	118,5
21	2001	169,6	118,2	246,0	44,1	16,6	3,4	7,7	6,0	44,2	74,3	103,1	72,9
22	2002	94,5	151,0	140,2	101,2	16,8	7,6	13,9	8,0	56,8	80,4	92,0	116,9
23	2003	139,9	122,2	193,2	77,4	13,2	0,9	3,9	9,0	16,5	45,8	38,7	149,0
24	2004	46,6	183,8	84,0	46,8	8,5	7,5	2,8	14,3	53,4	75,8	70,5	138,8
25	2005	70,1	101,9	133,3	75,0	6,7	0,4	1,6	5,8	37,4	37,4	22,6	160,4
26	2006	140,2	150,6	178,7	94,9	2,7	8,2	2,6	22,1	42,8	66,1	102,6	107,4
27	2007	145,2	103,7	213,7	105,5	23,9	4,1	1,8	1,6	18,7	77,7	59,6	96,3
28	2008	202,8	153,9	89,2	58,0	4,1	1,4	2,0	10,8	15,2	55,9	52,8	125,9
29	2009	149,9	177,3	178,5	105,3	19,0	0,5	6,0	10,8	14,5	130,4	131,6	195,2
30	2010	164,9	126,7	123,1	49,1	7,7	0,5	0,3	0,2	23,4	33,4	61,4	160,7
31	2011	187,1	180,9	219,6	92,5	6,7	0,4	3,5	10,0	40,4	62,0	94,7	151,5
32	2012	97,3	154,6	115,0	70,3	7,8	0,6	2,4	0,2	55,3	64,3	64,1	113,8

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
33	2013	125,4	156,7	162,3	35,1	18,9	1,2	4,9	17,7	7,1	46,7	60,8	81,1
34	2014	164,9	104,9	213,8	63,0	8,1	1,3	0,8	7,4	40,1	27,1	42,9	158,9
35	2015	177,5	108,1	139,4	80,8	10,9	4,5	0,2	26,0	14,3	23,2	56,1	119,3
36	2016	38,2	131,3	113,4	40,3	7,6	1,0	1,2	0,4	10,9	26,3	1,2	130,4
37	2017	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
38	2018	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
39	2019	172,6	202,0	120,3	99,1	34,9	11,7	5,2	2,0	26,7	31,3	118,2	162,2
40	2020	153,4	167,4	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	21,8	33,7	245,8
41	2021	216,7	98,6	208,1	84,4	0,0	18,3	1,0	20,8	59,0	112,1	83,8	101,8
42	2022	174,7	200,0	140,4	73,5	6,0	11,1	0,5	5,0	0,0	7,6	11,5	132,5
43	2023	163,5	153,6	142,0	73,4	27,0	0,0	2,0	3,6	37,0	82,8	121,6	111,9
Promedio		**146,8**	**141,2**	**149,0**	**71,5**	**12,6**	**5,0**	**3,9**	**10,1**	**31,3**	**56,9**	**65,6**	**124,7**
Máximo		**223,0**	**255,6**	**296,2**	**119,8**	**34,9**	**27,3**	**20,1**	**27,8**	**62,4**	**130,4**	**131,6**	**245,8**
Mínimo		**38,2**	**45,8**	**36,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,6**	**1,2**	**24,0**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 8. Precipitación Total Mensual – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Huancavelica**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de precipitación total obtenida de la estación meteorológica Huancavelica, completada con data promedio en un año de información faltante. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual y análisis de consistencia. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de precipitación total se da en el mes de marzo, alcanzando valores de 106.9 mm; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 1.4 mm.

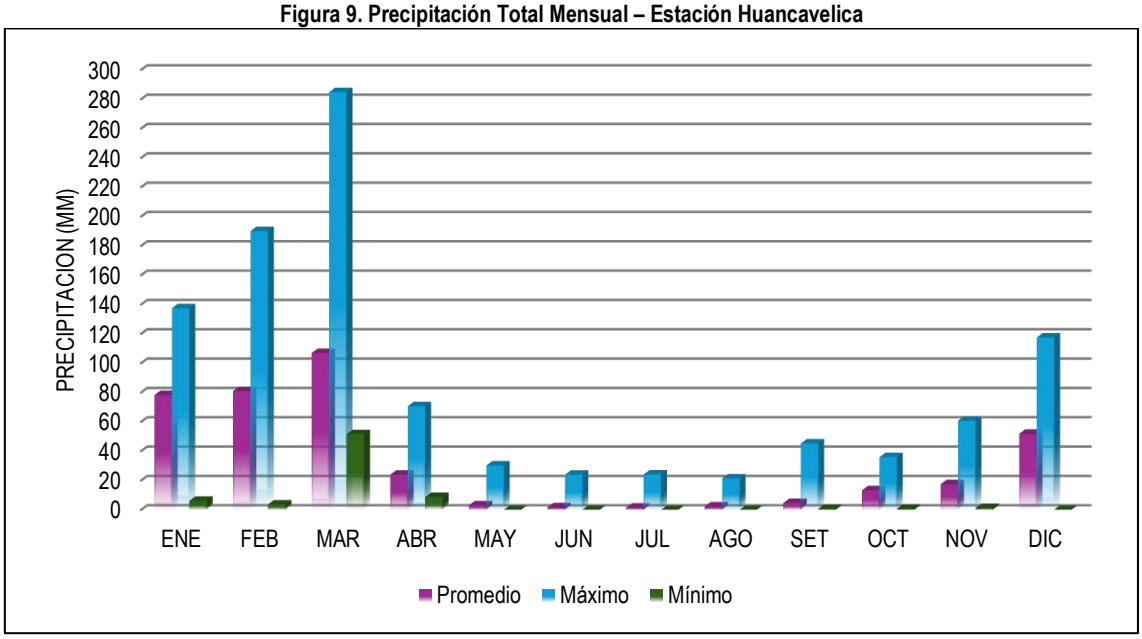
Tabla 8. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	88,3	100,7	95,2	16,9	0,6	1,0	0,8	4,9	1,9	15,4	23,9	46,7
2	1982	75,8	94,4	97,6	20,9	1,0	1,1	1,8	1,8	5,7	27,6	35,7	27,6
3	1983	44,3	6,6	106,6	18,5	2,6	1,9	1,1	2,2	3,3	5,3	7,8	46,2

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
4	1984	76,3	101,0	122,3	20,3	4,0	2,3	0,2	1,7	3,1	19,5	19,6	49,9
5	1985	44,8	54,2	96,8	28,9	3,0	2,6	2,3	1,2	2,8	6,4	11,5	58,9
6	1986	122,4	97,9	135,4	31,4	3,2	0,1	0,7	1,5	1,1	3,8	8,3	47,0
7	1987	127,6	64,5	52,3	12,6	0,5	0,9	0,6	2,2	0,7	0,9	10,2	27,7
8	1988	92,3	58,0	82,6	16,9	1,8	0,9	0,0	0,4	1,0	11,1	1,2	56,3
9	1989	112,6	106,6	284,8	18,9	1,9	1,6	0,4	2,0	5,8	17,1	8,8	1,4
10	1990	59,7	39,6	81,6	18,9	2,3	3,2	0,3	1,1	6,0	16,9	21,8	51,6
11	1991	50,2	59,4	126,3	23,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,9	23,1	5,7	23,8
12	1992	6,1	3,6	71,7	13,4	0,1	1,4	0,3	0,8	1,1	15,9	2,0	16,1
13	1993	61,4	66,1	127,3	34,2	0,8	0,0	0,3	1,8	2,0	18,4	32,5	71,7
14	1994	132,2	101,2	99,2	27,4	0,6	0,5	0,2	0,7	2,2	5,9	14,5	35,6
15	1995	61,9	35,9	76,6	17,1	0,2	0,2	1,0	0,1	0,6	7,2	1,5	33,6
16	1996	97,7	100,2	88,2	26,6	0,5	0,2	0,2	1,1	1,8	9,4	3,8	45,9
17	1997	63,9	85,0	51,5	9,8	0,9	0,3	0,0	2,7	4,2	9,4	13,4	58,7
18	1998	114,8	85,1	133,9	21,6	0,0	0,5	0,1	0,5	1,8	5,3	13,5	43,7
19	1999	75,5	101,5	124,8	39,7	4,6	0,4	0,5	0,3	4,1	24,4	14,3	80,0
20	2000	78,8	81,2	161,9	28,0	2,4	0,0	1,3	0,9	1,3	19,6	10,2	70,9
21	2001	117,1	73,5	110,1	16,8	2,4	0,2	0,7	0,6	5,7	11,4	31,6	15,0
22	2002	41,3	88,7	119,4	34,4	5,1	1,2	1,7	0,7	4,3	19,2	39,1	51,7
23	2003	60,1	85,7	85,8	8,7	0,5	0,0	0,4	0,6	0,7	8,4	8,8	96,6
24	2004	19,2	76,9	74,9	23,7	0,9	0,4	0,5	0,7	1,3	11,3	24,1	90,8
25	2005	46,5	28,7	83,1	17,6	0,3	0,0	0,0	0,6	3,0	2,4	2,7	98,2
26	2006	112,7	82,7	161,4	32,3	0,1	0,3	0,1	1,7	3,5	8,2	31,3	70,5
27	2007	68,6	51,8	104,9	35,6	2,9	0,6	0,0	0,0	1,4	16,7	11,8	43,2
28	2008	128,3	135,1	58,9	11,6	0,3	0,2	0,0	1,9	1,1	11,1	17,7	44,9
29	2009	82,4	133,5	60,0	26,1	1,1	0,0	1,2	1,4	1,0	35,1	52,9	50,9
30	2010	73,4	75,7	75,0	21,8	1,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	11,4	103,8
31	2011	128,8	190,0	108,4	32,9	0,0	0,0	0,7	0,4	1,4	6,2	36,7	61,9
32	2012	25,5	149,2	152,8	70,6	0,0	0,1	0,2	0,0	14,4	24,2	15,0	51,0
33	2013	71,7	97,1	112,8	12,5	5,5	0,1	0,4	2,8	0,7	7,7	19,5	31,8
34	2014	90,2	48,2	146,8	21,2	0,1	0,1	0,4	0,2	3,4	18,2	20,9	60,0
35	2015	95,8	60,0	119,5	12,6	0,4	1,1	0,0	2,5	1,2	10,6	25,0	52,6
36	2016	12,9	82,2	93,2	16,5	0,3	1,0	0,8	0,3	0,8	3,2	1,2	33,3
37	2017	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
38	2018	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
39	2019	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
40	2020	78,4	95,6	91,9	35,1	26,6	11,1	1,5	3,2	27,2	11,3	7,1	117,5
41	2021	71,5	46,6	101,0	30,3	30,2	4,3	8,0	19,6	45,2	35,9	60,7	52,6
42	2022	137,4	111,0	92,3	25,8	7,9	23,9	24,1	21,4	10,9	12,0	2,3	0,0
43	2023	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
Promedio		**78,2**	**80,9**	**106,9**	**23,9**	**3,0**	**1,6**	**1,4**	**2,2**	**4,6**	**13,2**	**17,4**	**51,8**
Máximo		**137,4**	**190,0**	**284,8**	**70,6**	**30,2**	**23,9**	**24,1**	**21,4**	**45,2**	**35,9**	**60,7**	**117,5**
Mínimo		**6,1**	**3,6**	**51,5**	**8,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,7**	**1,2**	**0,0**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 9. Precipitación Total Mensual – Estación Huancavelica



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Lircay**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de precipitación total obtenida de la estación meteorológica Lircay, completada con data promedio en un año de información faltante. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual y análisis de consistencia. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de precipitación total se da en el mes de marzo, alcanzando valores de 132.9 mm; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 2.7 mm.

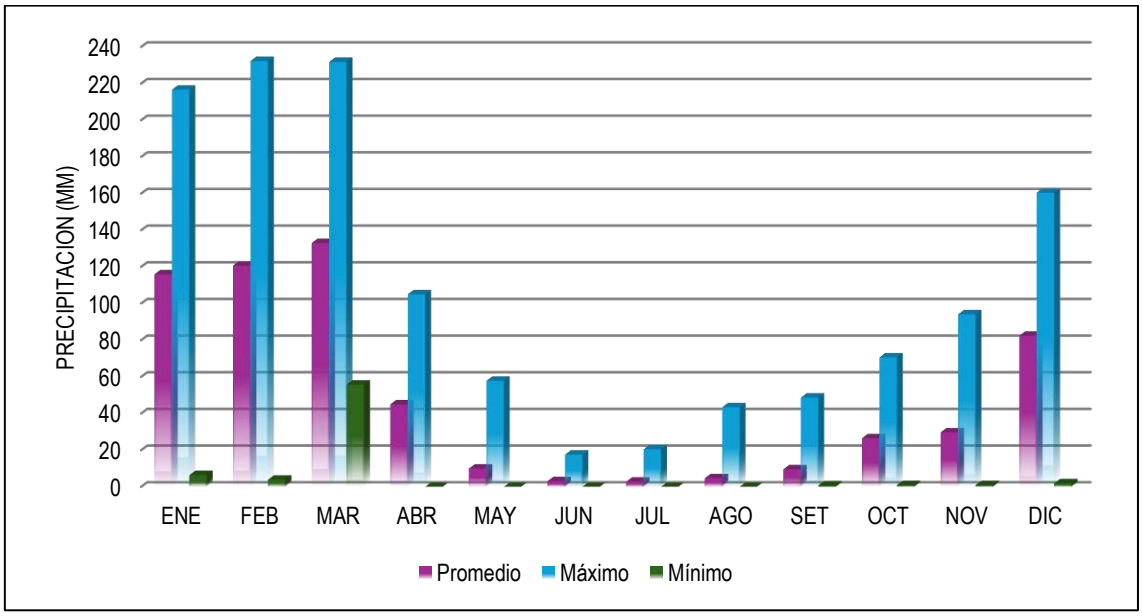
Tabla 9. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Lircay (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	112,0	153,8	119,8	39,4	2,5	3,0	3,1	8,1	4,5	26,3	37,9	51,4
2	1982	75,0	109,1	104,1	35,5	5,1	3,5	4,1	4,4	18,4	56,3	94,0	41,5
3	1983	53,3	7,2	133,5	31,0	17,3	10,4	2,1	7,2	10,7	13,2	15,7	65,5
4	1984	96,3	124,9	116,4	39,7	14,0	7,9	0,5	4,7	12,2	29,1	31,9	65,4
5	1985	68,2	55,7	87,6	45,2	27,1	14,9	8,8	3,7	12,1	10,7	22,1	103,1
6	1986	155,1	232,2	156,8	70,4	22,6	0,3	1,8	2,2	1,4	7,0	26,5	79,6
7	1987	216,6	82,9	56,1	22,6	1,2	1,3	0,9	7,9	1,1	1,3	18,1	38,0
8	1988	190,3	76,4	119,2	34,3	12,8	1,1	0,0	0,4	1,5	26,9	1,2	103,0
9	1989	146,0	148,4	231,8	30,4	6,2	2,3	0,7	4,7	9,1	31,1	14,1	1,9
10	1990	82,8	66,9	104,2	38,6	12,7	13,6	0,6	1,5	8,7	17,2	22,8	90,1
11	1991	75,4	80,3	136,5	35,4	1,2	0,4	0,8	0,5	1,2	41,7	6,6	21,9
12	1992	6,3	3,8	72,2	23,3	0,6	1,9	0,6	1,3	1,0	32,6	1,8	25,1
13	1993	113,9	106,1	147,0	55,9	2,8	0,1	0,5	4,8	6,0	23,7	55,5	126,7
14	1994	140,0	162,9	124,5	41,2	1,1	0,7	0,5	0,9	4,5	6,4	23,5	40,7
15	1995	92,0	51,9	75,0	30,8	0,5	0,4	1,5	0,1	0,7	13,7	1,0	42,0
16	1996	171,2	202,1	156,8	62,6	1,2	0,3	0,4	1,6	3,8	21,3	11,4	86,9
17	1997	115,3	144,6	83,9	28,2	4,1	0,5	0,2	7,4	11,9	24,2	46,0	114,0
18	1998	169,6	127,7	154,7	45,6	0,1	0,5	0,3	0,6	6,6	11,7	18,6	51,1
19	1999	89,0	210,9	175,0	101,8	31,4	0,6	0,7	0,4	10,9	52,5	36,3	159,3
20	2000	166,9	148,2	199,2	60,8	12,5	0,0	3,4	1,2	6,0	38,9	20,1	154,1

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
21	2001	185,0	120,5	214,3	30,4	8,4	0,3	1,0	0,8	12,3	21,5	47,3	35,6
22	2002	76,8	138,6	199,5	77,5	9,9	5,2	4,2	0,8	15,5	40,1	59,0	100,2
23	2003	107,9	131,5	152,7	34,6	1,4	0,0	0,7	0,8	0,9	17,9	14,8	131,9
24	2004	28,5	130,1	102,8	52,0	2,7	0,6	0,7	1,0	1,9	25,7	47,6	136,6
25	2005	75,5	57,6	128,2	50,2	0,9	0,0	0,1	0,7	22,0	9,7	8,3	148,2
26	2006	159,4	135,7	194,0	62,5	0,6	0,5	0,4	3,6	12,3	24,5	61,2	104,6
27	2007	101,3	86,9	168,4	56,2	17,9	2,0	0,1	0,0	3,3	21,7	25,1	72,4
28	2008	190,1	182,5	78,6	18,6	0,9	0,3	0,1	6,5	1,4	27,7	22,7	72,7
29	2009	117,7	201,6	83,3	47,1	10,3	0,0	4,3	4,0	2,3	53,9	81,5	105,5
30	2010	133,0	102,1	125,2	47,2	5,8	0,1	0,1	0,0	1,3	0,9	12,5	153,3
31	2011	178,4	181,6	156,2	76,1	0,5	0,1	0,6	0,5	1,8	16,3	50,6	104,1
32	2012	39,2	167,7	173,8	105,0	0,4	0,1	0,3	0,0	22,0	36,2	26,2	87,0
33	2013	101,3	129,1	125,9	14,7	16,3	0,2	0,7	5,4	0,8	26,4	26,8	60,6
34	2014	128,9	64,0	157,1	37,0	0,6	0,4	0,6	0,3	15,4	36,3	25,2	81,8
35	2015	143,5	82,7	130,6	48,0	1,1	2,1	0,0	8,1	1,5	13,9	31,2	85,8
36	2016	20,2	139,2	139,5	19,5	1,1	3,6	1,9	0,2	0,9	11,3	0,9	49,4
37	2017	189,1	159,4	129,6	78,4	57,8	4,5	13,3	15,0	48,6	56,6	35,3	64,2
38	2018	98,5	108,2	131,1	25,8	15,5	17,5	20,4	43,4	9,9	70,6	28,5	47,5
39	2019	115,5	148,0	168,2	37,7	22,8	7,1	16,1	0,0	11,2	35,9	66,5	160,4
40	2020	81,9	120,9	55,7	0,0	0,0	0,0	2,0	2,6	34,5	15,8	2,6	99,0
41	2021	118,2	68,1	146,0	69,0	33,2	15,5	13,4	11,9	21,8	34,2	49,6	52,2
42	2022	135,6	123,1	101,7	45,0	11,5	5,8	0,0	9,6	9,9	11,0	2,8	77,0
43	2023	121,6	108,3	99,8	25,5	29,0	0,0	5,4	19,7	23,6	43,8	43,8	49,0
Promedio		**115,9**	**120,5**	**132,9**	**44,9**	**9,9**	**3,0**	**2,7**	**4,6**	**9,5**	**26,4**	**29,7**	**82,3**
Máximo		**216,6**	**232,2**	**231,8**	**105,0**	**57,8**	**17,5**	**20,4**	**43,4**	**48,6**	**70,6**	**94,0**	**160,4**
Mínimo		**6,3**	**3,8**	**55,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,7**	**0,9**	**0,9**	**1,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 10. Precipitación Total Mensual – Estación Lircay



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Regionalización de la Precipitación

La precipitación constituye uno de los parámetros más importantes de la caracterización de las áreas en estudio, del análisis desarrollado se puede observar que la precipitación tiene una correlación grande entre la altitud y la lámina de agua precipitada. La siguiente tabla presenta la

relación de las estaciones utilizadas, observándose los valores de precipitación total anual corregidos visualmente y evaluados mediante análisis de consistencia utilizando pruebas estadísticas como la prueba T de Student y la prueba F de Fisher.

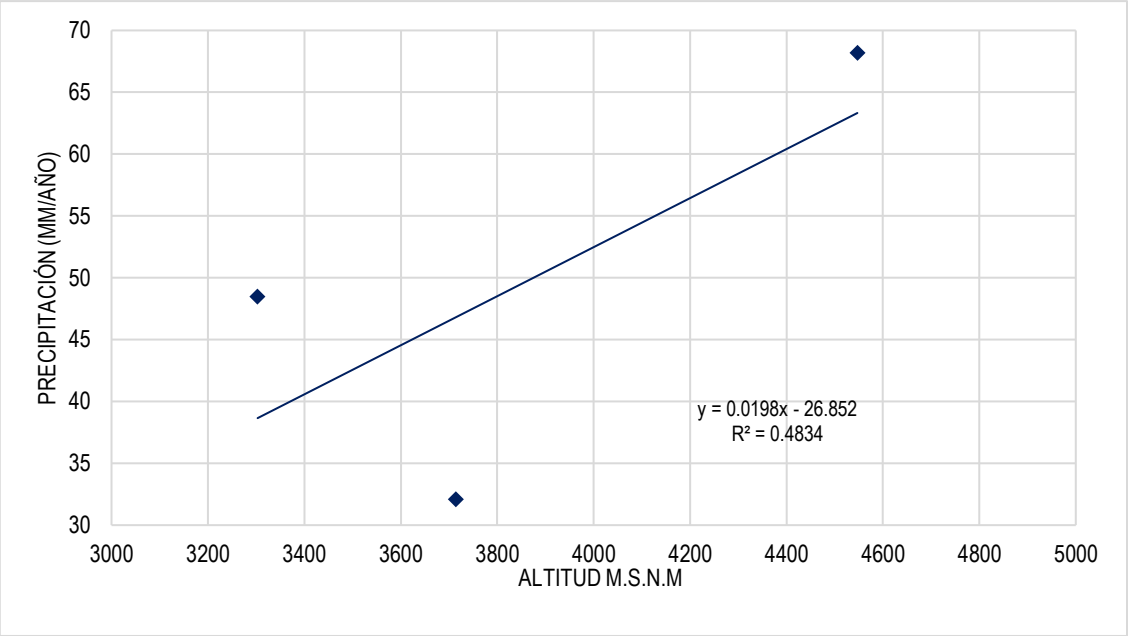
Tabla 10. Relación Altitud – Precipitación Total Media Anual

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm/año)
Choclococha	4547.0	68,2
Huancavelica	3715.0	32,1
Lircay	3303.0	48,5

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la siguiente figura, se observa el ajuste de estos valores a través de la curva de regresión de tipo lineal.

Figura 11. Relación Altitud vs Precipitación Total Media Anual



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para el análisis se ha utilizado la información de tres (03) estaciones meteorológicas, utilizando el parámetro de precipitación total anual, del cual se obtiene un buen ajuste con la ecuación lineal, expresada de la siguiente forma:

P = 0.0198*H -26.852
R2 = 0.4834
R = 0.6953

Dónde:
P = Precipitación total anual en mm
H = Altitud en m.s.n.m.
R = Coeficiente de correlación (este índice estadístico mide la relación lineal entre dos variables).

Esta expresión señala que la temperatura y la altitud guardan una correlación inversa alta desde el punto de vista estadístico; con un coeficiente de correlación de 0.69534.

Utilizando la ecuación obtenida, se ha logrado extrapolar valores de precipitación media anual en el área de estudio, lográndose tener las precipitaciones medias anuales se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11. Precipitación Total Mensual del área de estudio (1981-2023)

Área de Estudio			
Altitud media = **4800 m.s.n.m.**			
Mes	**Parámetros de la Ecuación**		**Precipitación total mensual (mm)**
	A	**B**	
Enero	0.0332	-14.442	144,9
Febrero	0.0247	19.083	137,6
Marzo	0.0184	58.78	147,1
Abril	0.0266	-55.756	71,9
Mayo	0.0035	-5.1021	11,7
Junio	0.0019	-4.2566	4,9
Julio	0.0012	-2.1005	3,7
Agosto	0.0051	-14.11	10,4
Septiembre	0.0196	-60.602	33,5
Octubre	0.0285	-77.781	59,0
Noviembre	0.0331	-90.174	68,7
Diciembre	0.0418	-74.848	125,8
Precipitación Total Anual			**819.2**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Análisis Temporal de la Precipitación Media Mensual

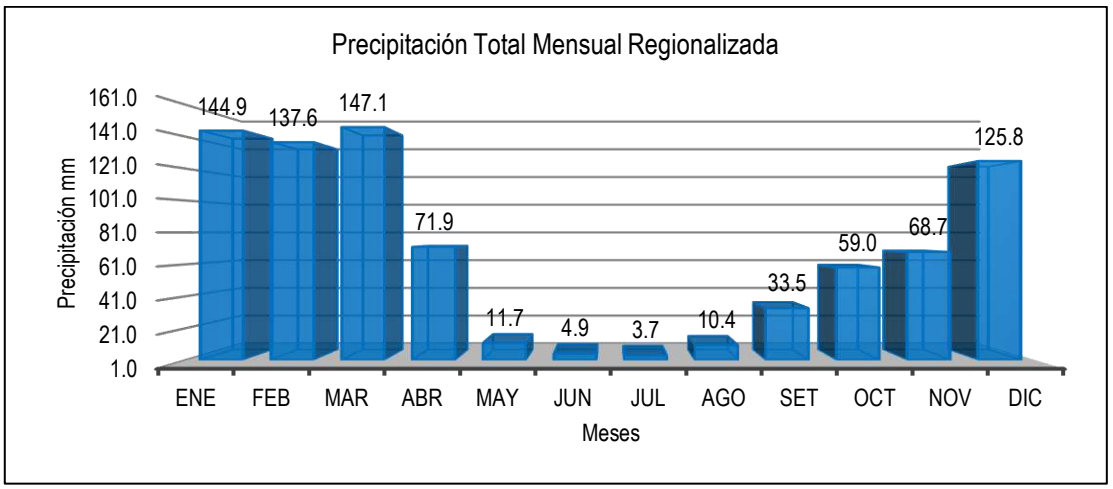
La precipitación mensual, que caracteriza al área de estudio se ha determinado sobre la base de 03 estaciones, dichas estaciones están cercanas al área de estudio, donde se cuenta con características comunes al área del proyecto, la precipitación total anual regionalizada para el área de estudio alcanza el valor de 819.2 mm.

Tabla 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada (mm)

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ESTIMADA PARA EL ÁREA DE ESTUDIO													
Meses	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**TOTAL**
Prec. Total mensual (mm)	144,9	137,6	147,1	71,9	11,7	4,9	3,7	10,4	33,5	59,0	68,7	125,8	819.2

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

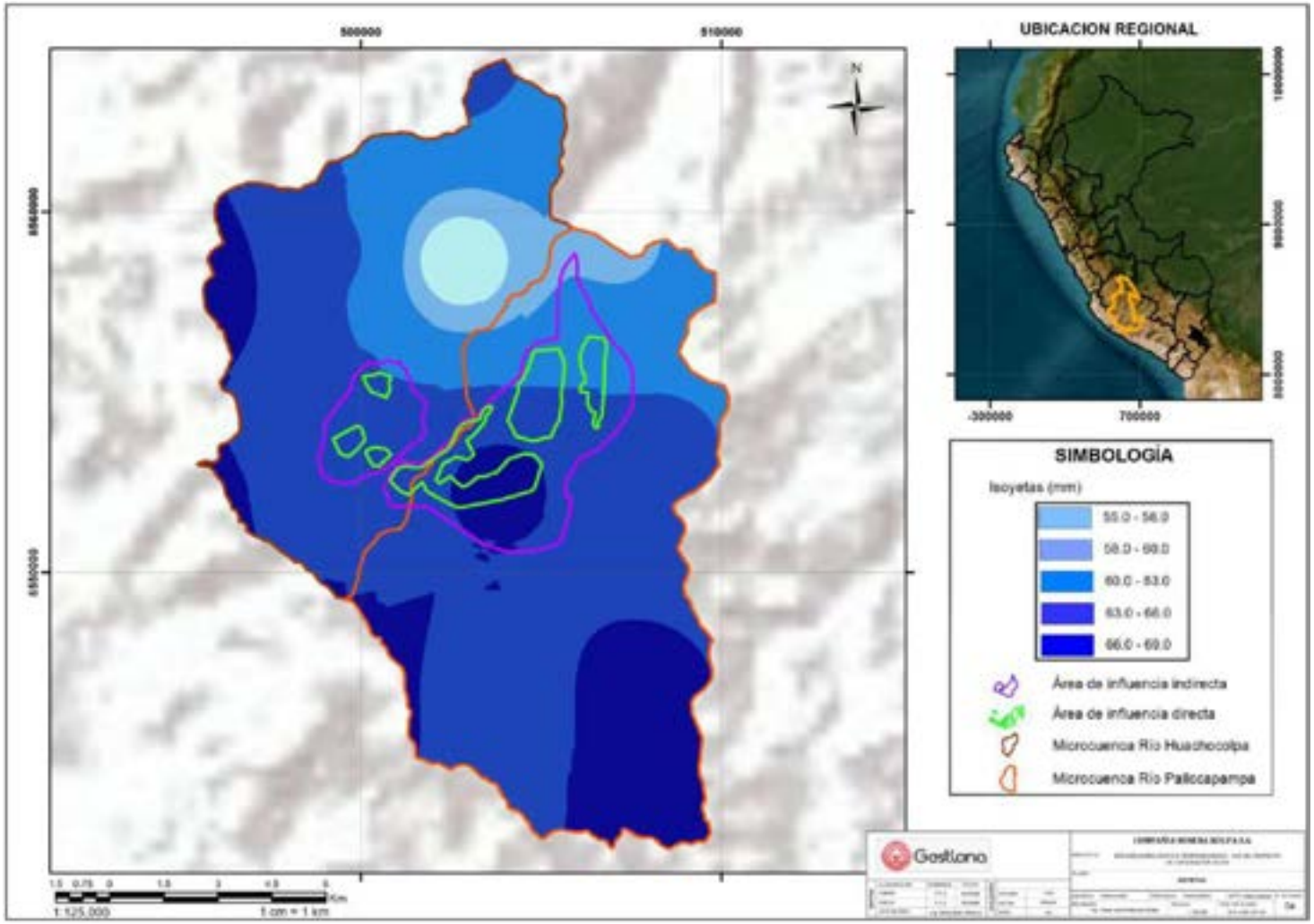
Figura 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 5.EHH-UMK-IST-04 Isoyetas*

Figura 13. Isoyetas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.2. Temperatura Media Mensual

La información de la precipitación total mensual se obtuvo de las estaciones meteorológicas Choclococha, Huancavelica y Lircay; descargándose la data del mapa temático de SENAMHI. Dado que algunas de estas estaciones no contenían información en el rango de tiempo deseado, los años faltantes se completaron con data PISCO. Para su correcta representación se realizó el cálculo con promedios mensuales y anuales.

- **Estación Choclococha**

Se presenta la data mensual de temperatura media obtenida de la estación meteorológica Choclococha, completada con data PISCO y mapa temático de SENAMHI. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de temperatura se da en el mes de febrero, alcanzando valores de 9.0 °C; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 6.6 °C.

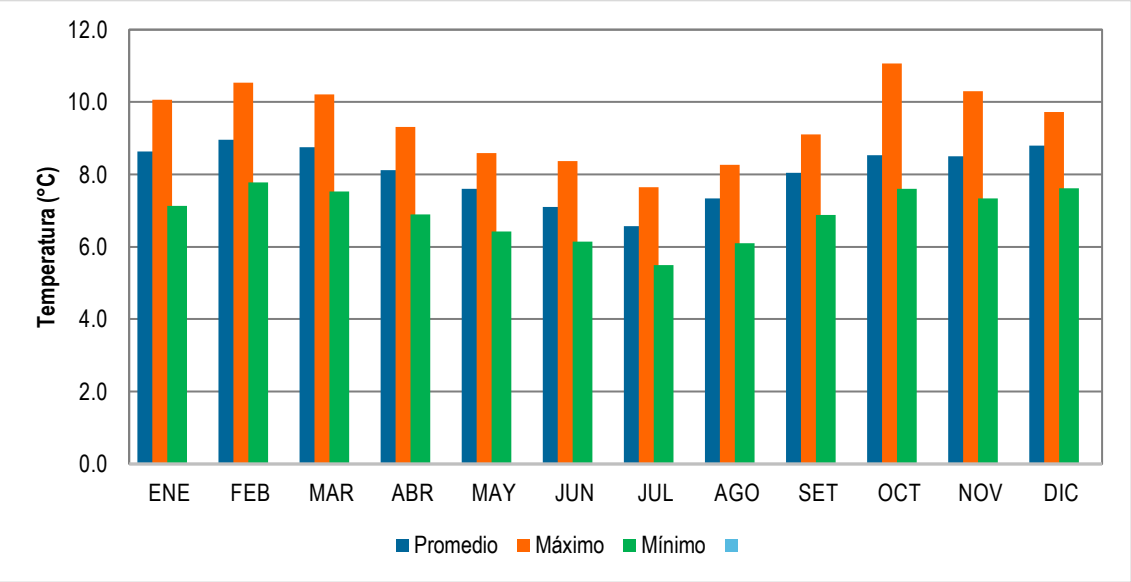
Tabla 13. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Choclococha (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
1	1981	8,0	8,8	8,4	7,3	6,8	6,4	6,2	6,3	6,9	8,1	8,3	8,7	**7,5**
2	1982	8,1	8,5	8,5	7,6	6,7	6,8	6,6	7,4	8,1	8,5	8,7	9,1	**7,9**
3	1983	9,9	10,1	9,9	9,3	8,3	7,8	7,5	8,2	7,9	8,1	8,1	8,2	**8,6**
4	1984	7,1	8,3	8,4	7,5	7,2	7,0	5,8	6,5	7,0	8,4	7,6	8,4	**7,4**
5	1985	7,5	8,2	8,4	7,6	7,3	6,8	5,5	7,4	7,7	7,6	7,3	7,9	**7,4**
6	1986	8,3	8,1	8,2	7,9	6,4	6,6	5,9	6,9	8,0	7,7	8,1	8,8	**7,6**
7	1987	8,9	9,6	8,7	8,3	7,6	7,1	6,7	7,9	8,7	8,6	9,1	9,2	**8,4**
8	1988	8,9	9,3	8,7	8,1	7,8	6,7	6,5	7,3	7,9	8,2	8,0	7,6	**7,9**
9	1989	7,9	7,8	7,5	7,5	7,1	6,6	5,8	6,8	7,6	8,3	7,7	8,4	**7,4**
10	1990	8,5	8,5	8,6	8,1	7,7	7,2	6,4	7,1	7,5	8,4	8,8	8,5	**7,9**
11	1991	8,9	9,1	8,7	7,9	7,7	7,0	6,3	7,2	7,7	8,3	7,9	8,4	**7,9**
12	1992	8,4	8,7	8,9	8,3	7,8	7,1	6,1	6,8	7,4	8,0	7,8	8,6	**7,8**
13	1993	7,9	8,3	8,3	7,9	7,4	6,9	6,4	6,9	7,5	8,2	8,2	8,9	**7,7**
14	1994	8,4	8,8	8,4	8,0	7,5	6,7	6,6	7,3	8,4	8,3	8,3	9,0	**8,0**
15	1995	8,9	9,1	8,6	8,2	7,7	7,1	6,9	7,7	8,1	8,4	8,3	8,5	**8,1**
16	1996	7,8	8,6	8,3	8,0	7,5	6,7	6,1	7,4	8,3	8,6	7,9	8,7	**7,8**
17	1997	7,9	8,6	8,3	7,4	7,4	6,2	6,9	7,5	8,4	9,1	8,9	9,7	**8,0**
18	1998	9,6	10,1	9,9	9,3	8,2	7,9	6,9	7,8	8,3	9,1	8,4	8,7	**8,7**
19	1999	8,3	8,2	8,1	7,9	7,5	6,9	6,4	7,1	7,6	7,7	8,2	8,5	**7,7**
20	2000	7,7	8,1	8,0	7,7	7,8	7,2	6,4	7,5	8,0	8,1	7,7	8,6	**7,7**
21	2001	7,9	8,6	8,0	7,3	7,6	7,1	6,7	7,1	8,2	8,9	8,5	9,2	**7,9**
22	2002	9,0	9,1	8,8	8,0	7,8	7,4	6,7	7,5	8,1	8,8	8,5	9,4	**8,3**
23	2003	9,4	9,5	8,7	8,2	8,0	7,2	6,7	7,4	7,9	8,8	8,8	8,9	**8,3**
24	2004	8,9	8,9	9,2	8,0	7,8	7,1	6,7	7,1	8,1	8,6	8,8	8,9	**8,2**
25	2005	8,8	9,8	9,1	8,7	7,7	7,0	6,9	7,4	8,1	8,4	8,5	8,6	**8,2**
26	2006	8,6	9,0	8,8	8,1	7,1	7,4	6,6	8,0	8,2	8,7	8,5	9,2	**8,2**
27	2007	9,8	9,3	8,9	8,2	8,0	7,6	6,7	7,7	8,4	8,5	8,6	8,5	**8,3**
28	2008	8,3	8,4	7,9	7,6	6,8	7,2	6,4	7,4	8,2	8,7	8,9	8,5	**7,9**
29	2009	8,6	8,9	8,5	8,1	7,7	7,3	7,0	7,7	8,9	9,1	9,0	9,4	**8,3**
30	2010	9,4	10,5	10,0	9,1	8,6	8,0	7,0	7,8	8,4	8,5	8,3	8,4	**8,7**
31	2011	8,2	8,4	8,4	7,9	7,6	7,3	6,8	7,8	8,4	8,2	9,0	8,6	**8,0**
32	2012	8,7	8,4	8,8	7,9	7,7	7,2	7,0	7,6	8,4	9,0	8,9	8,9	**8,2**
33	2013	9,3	9,3	9,2	8,4	8,0	7,5	6,9	7,8	8,4	8,9	8,8	9,1	**8,5**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
34	2014	8,9	9,7	8,7	8,5	7,9	8,2	7,6	7,6	8,6	8,9	8,9	9,4	**8,6**
35	2015	8,8	9,2	9,0	8,5	8,5	8,4	7,5	8,3	9,1	9,3	9,5	9,7	**8,8**
36	2016	10,1	10,5	10,2	9,3	8,4	7,7	7,1	8,2	8,8	9,1	8,7	9,2	**8,9**
37	2017	8,6	8,9	8,7	8,1	7,5	7,1	6,5	7,3	8,0	8,5	8,4	8,7	**8,1**
38	2018	8,6	8,9	8,7	8,1	7,5	7,1	6,5	7,3	8,0	8,5	8,4	8,7	**8,1**
39	2019	9,0	9,2	9,3	8,6	7,4	6,6	5,6	6,1	7,6	7,8	9,0	8,9	**7,9**
40	2020	10,0	9,2	9,2	8,1	7,6	7,1	6,6	6,8	7,2	7,8	8,8	8,4	**8,1**
41	2021	8,6	8,8	8,6	6,9	7,6	6,5	5,9	7,0	8,0	9,3	8,3	9,0	**7,9**
42	2022	8,6	8,7	8,8	8,5	7,1	6,7	6,3	6,7	7,4	7,8	8,6	8,4	**7,8**
43	2023	8,7	9,2	9,7	9,0	7,8	6,1	6,7	6,7	8,8	11,1	10,3	9,6	**8,6**
Promedio		**8,6**	**9,0**	**8,7**	**8,1**	**7,6**	**7,1**	**6,6**	**7,3**	**8,1**	**8,5**	**8,5**	**8,8**	**8,1**
Máximo		**10,1**	**10,5**	**10,2**	**9,3**	**8,6**	**8,4**	**7,6**	**8,3**	**9,1**	**11,1**	**10,3**	**9,7**	**9,4**
Mínimo		**7,1**	**7,8**	**7,5**	**6,9**	**6,4**	**6,1**	**5,5**	**6,1**	**6,9**	**7,6**	**7,3**	**7,6**	**6,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 14. Temperatura Media Mensual – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Huancavelica**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de temperatura media obtenida de la estación meteorológica Huancavelica, completada con data PISCO y apa temático de SENAMHI. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de temperatura se da en el mes de febrero, octubre y noviembre, alcanzando valores de 12.6 °C; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de agosto con un valor de 10.4 °C.

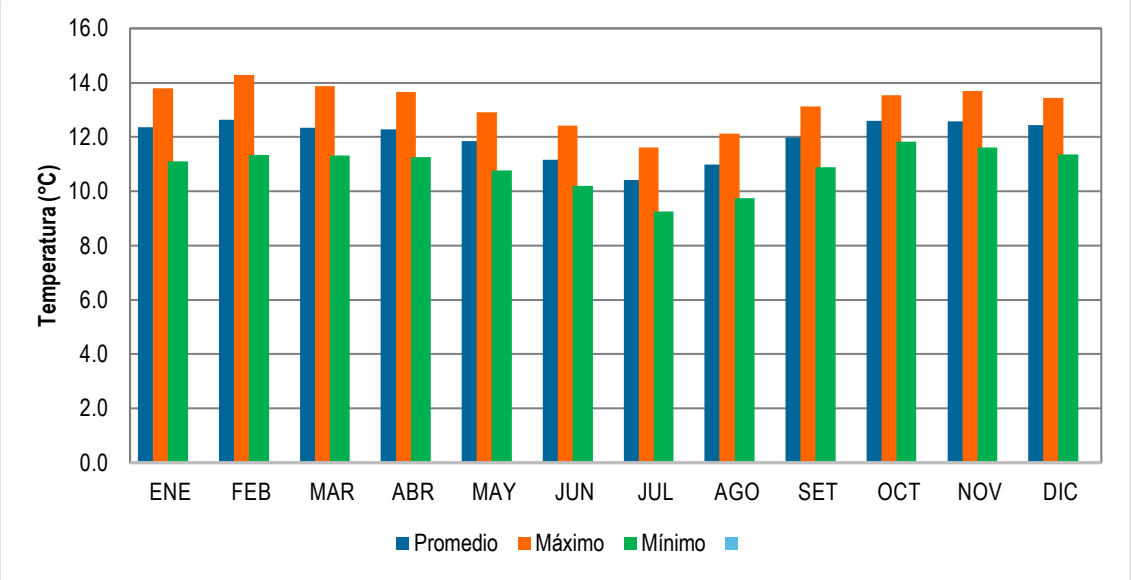
Tabla 14. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
1	1981	11,7	12,5	12,1	11,6	11,1	10,5	9,8	9,7	10,9	12,3	12,5	12,3	**11,4**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
2	1982	11,8	12,2	12,0	11,8	11,2	11,0	10,4	11,0	12,1	12,8	12,9	13,0	**11,8**
3	1983	13,8	13,9	13,8	13,7	12,9	11,8	11,4	11,6	11,8	12,3	12,4	11,9	**12,6**
4	1984	11,1	12,0	12,0	11,7	11,4	10,9	9,5	10,0	11,0	12,4	11,7	12,1	**11,3**
5	1985	11,4	11,9	12,0	11,7	11,3	10,6	9,3	10,7	11,5	11,9	11,6	11,6	**11,3**
6	1986	12,1	11,9	11,8	12,0	10,8	10,6	9,6	10,5	11,9	11,9	12,3	12,4	**11,5**
7	1987	12,7	13,3	12,5	12,6	11,8	11,2	10,6	11,4	12,6	12,8	13,2	12,8	**12,3**
8	1988	12,6	12,9	12,3	12,3	12,1	10,6	10,1	10,8	11,7	12,2	12,2	11,4	**11,8**
9	1989	11,7	11,7	11,3	11,6	11,2	10,5	9,5	10,3	11,5	12,4	11,9	12,1	**11,3**
10	1990	12,2	12,2	12,3	12,3	11,9	11,1	10,1	10,7	11,6	12,5	12,8	12,1	**11,8**
11	1991	12,6	12,7	12,4	12,2	12,0	11,3	10,1	10,7	11,6	12,4	12,1	12,2	**11,9**
12	1992	12,3	12,5	12,8	12,8	12,4	11,2	9,9	10,4	11,4	12,2	12,1	12,3	**11,9**
13	1993	11,8	12,2	12,0	12,2	11,6	11,1	10,2	10,4	11,5	12,4	12,3	12,4	**11,7**
14	1994	12,2	12,4	12,0	12,2	11,8	10,9	10,3	10,8	12,3	12,5	12,5	12,7	**11,9**
15	1995	12,7	12,9	12,3	12,5	12,0	11,2	10,8	11,2	12,1	12,6	12,5	12,2	**12,1**
16	1996	11,6	12,1	11,9	12,0	11,7	10,6	9,8	10,8	12,2	12,6	12,0	12,3	**11,6**
17	1997	11,8	12,3	12,1	11,9	12,0	10,7	10,8	11,0	12,4	13,3	13,1	13,4	**12,1**
18	1998	13,2	13,8	13,6	13,5	12,6	11,9	10,8	11,3	12,3	13,1	12,5	12,3	**12,6**
19	1999	12,0	12,0	11,7	11,9	11,7	10,9	10,1	10,5	11,5	11,8	12,3	12,0	**11,5**
20	2000	11,5	11,8	11,7	11,9	11,9	11,2	10,1	10,9	11,8	12,2	11,8	12,4	**11,6**
21	2001	11,7	12,4	11,8	11,5	11,7	10,8	10,4	10,5	11,9	12,8	12,5	12,7	**11,7**
22	2002	12,6	12,7	12,5	12,2	12,0	11,2	10,3	10,9	12,0	12,9	12,7	12,9	**12,1**
23	2003	13,0	13,1	12,3	12,3	12,2	11,4	10,4	10,9	11,8	12,9	12,9	12,5	**12,1**
24	2004	12,8	12,5	12,7	12,2	12,1	11,1	10,3	10,4	11,9	12,7	12,8	12,5	**12,0**
25	2005	12,6	13,3	12,6	12,8	12,0	11,3	10,5	11,0	11,9	12,4	12,6	12,3	**12,1**
26	2006	12,5	12,7	12,5	12,2	11,4	11,4	10,6	11,4	12,2	12,8	12,6	12,8	**12,1**
27	2007	13,5	13,0	12,5	12,4	12,0	11,4	10,4	11,0	12,1	12,4	12,6	12,1	**12,1**
28	2008	12,1	12,1	11,7	12,0	11,2	11,1	10,2	11,1	12,1	12,7	12,9	12,2	**11,8**
29	2009	12,4	12,6	12,3	12,4	12,0	11,6	10,8	11,4	12,6	13,1	13,0	12,9	**12,3**
30	2010	13,1	14,0	13,6	13,2	12,7	11,8	10,7	11,2	12,2	12,4	12,3	12,0	**12,4**
31	2011	11,8	12,2	11,7	12,2	11,7	11,4	10,5	11,2	12,3	12,3	13,0	12,3	**11,9**
32	2012	12,5	12,2	12,7	12,3	12,1	11,4	10,8	11,3	12,4	13,0	13,0	12,6	**12,2**
33	2013	13,0	13,0	12,9	12,6	12,1	11,4	10,4	11,2	12,4	13,0	12,7	12,7	**12,3**
34	2014	12,7	13,2	12,2	12,6	12,2	12,3	11,3	11,1	12,4	13,0	13,0	12,9	**12,4**
35	2015	12,6	12,9	12,7	12,7	12,9	12,4	11,4	11,9	13,1	13,5	13,6	13,3	**12,8**
36	2016	13,8	14,2	13,9	13,5	12,9	11,8	10,9	11,8	12,7	13,2	12,9	12,8	**12,9**
37	2017	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
38	2018	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
39	2019	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
40	2020	13,3	14,3	13,8	12,9	11,5	10,9	10,9	12,0	12,2	11,9	13,7	12,2	**12,5**
41	2021	11,8	12,0	11,3	11,3	10,8	10,2	10,2	11,0	11,3	12,9	12,5	12,7	**11,5**
42	2022	12,1	12,2	12,0	11,8	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	11,8	**11,8**
43	2023	11,9	11,3	11,5	11,8	11,3	10,6	11,6	12,1	12,0	12,6	12,6	13,0	**11,9**
Promedio		**12,4**	**12,6**	**12,3**	**12,3**	**11,9**	**11,2**	**10,4**	**11,0**	**12,0**	**12,6**	**12,6**	**12,4**	**12,0**
Máximo		**13,8**	**14,3**	**13,9**	**13,7**	**12,9**	**12,4**	**11,6**	**12,1**	**13,1**	**13,5**	**13,7**	**13,4**	**13,2**
Mínimo		**11,1**	**11,3**	**11,3**	**11,3**	**10,8**	**10,2**	**9,3**	**9,7**	**10,9**	**11,8**	**11,6**	**11,4**	**10,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 15. Temperatura Media Mensual – Estación Huancavelica



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Lircay**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de temperatura media obtenida de la estación meteorológica Lircay completada con data PISCO y mapa temático de SENAMHI. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de temperatura se da en el mes de noviembre, alcanzando valores de 11.7 °C; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 9.1 °C.

Tabla 15. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Lircay (1981 – 2023)

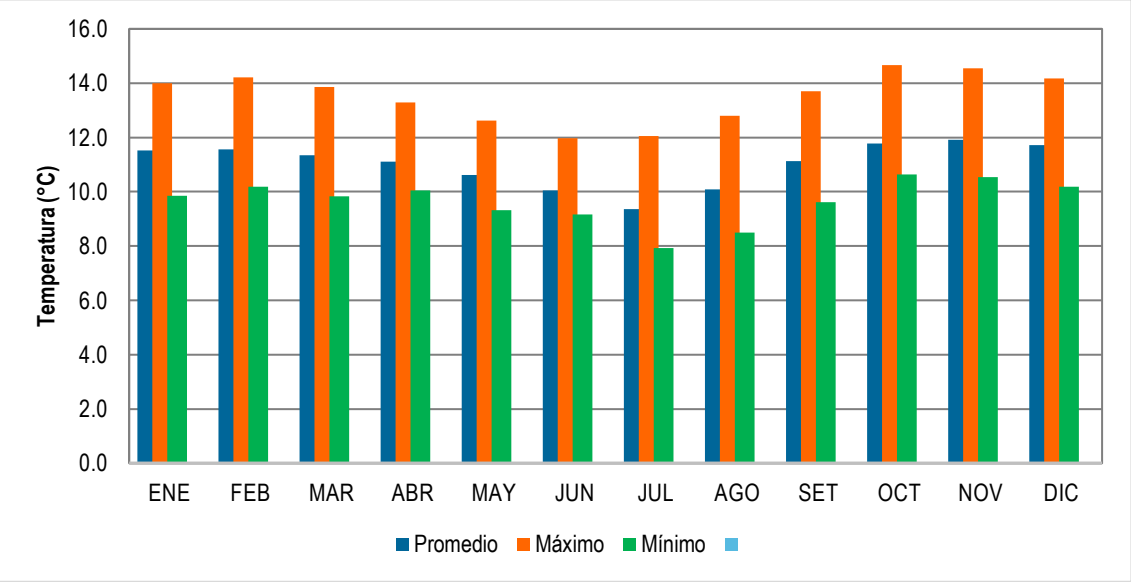
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
1	1981	10,6	11,1	10,7	10,1	9,6	9,2	8,6	8,5	9,6	11,1	11,3	11,3	**10,1**
2	1982	10,7	10,8	10,7	10,3	9,6	9,6	9,1	9,7	10,7	11,6	11,8	11,8	**10,5**
3	1983	12,5	12,3	12,3	12,1	11,2	10,4	10,0	10,4	10,5	11,1	11,3	10,8	**11,2**
4	1984	9,8	10,6	10,6	10,2	9,8	9,5	8,2	8,7	9,7	11,4	10,7	11,0	**10,0**
5	1985	10,1	10,4	10,7	10,2	9,8	9,3	7,9	9,5	10,3	10,6	10,5	10,5	**10,0**
6	1986	10,9	10,4	10,4	10,6	9,3	9,2	8,3	9,2	10,6	10,6	11,2	11,3	**10,2**
7	1987	11,5	11,9	11,0	11,1	10,3	9,9	9,2	10,1	11,3	11,6	12,2	11,7	**11,0**
8	1988	11,4	11,5	11,0	10,8	10,5	9,3	8,8	9,5	10,4	11,1	11,2	10,2	**10,5**
9	1989	10,5	10,2	9,8	10,2	9,6	9,2	8,2	9,0	10,2	11,2	10,8	10,9	**10,0**
10	1990	11,1	10,8	10,9	10,8	10,4	9,8	8,8	9,4	10,2	11,3	11,8	11,0	**10,5**
11	1991	11,4	11,3	11,0	10,6	10,5	9,8	8,8	9,4	10,4	11,2	11,1	11,0	**10,5**
12	1992	11,1	11,0	11,3	11,2	10,7	9,7	8,5	9,1	10,1	11,0	11,0	11,2	**10,5**
13	1993	10,6	10,7	10,7	10,7	10,2	9,6	8,8	9,2	10,2	11,1	11,3	11,3	**10,4**
14	1994	11,0	11,1	10,7	10,7	10,3	9,5	9,0	9,5	11,0	11,3	11,4	11,6	**10,6**
15	1995	11,5	11,4	10,9	10,9	10,4	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,4	11,0	**10,7**
16	1996	10,4	10,9	10,5	10,5	10,0	9,3	8,6	9,5	10,9	11,4	11,0	11,2	**10,4**
17	1997	10,5	10,9	10,7	10,3	10,3	9,2	9,5	9,7	11,0	12,0	11,8	12,2	**10,7**
18	1998	12,1	12,3	12,2	12,0	11,1	10,5	9,3	10,0	10,9	11,9	11,5	11,2	**11,2**
19	1999	10,8	10,5	10,3	10,5	10,1	9,5	8,7	9,3	10,3	10,7	11,2	11,0	**10,2**
20	2000	10,3	10,4	10,3	10,4	10,4	9,7	8,7	9,7	10,5	11,1	10,8	11,1	**10,3**
21	2001	10,5	11,0	10,3	10,0	10,2	9,5	8,9	9,4	10,8	11,8	11,5	11,7	**10,5**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
22	2002	11,6	11,4	11,1	10,7	10,5	9,9	9,0	9,8	10,8	11,8	11,7	11,9	**10,8**
23	2003	11,9	11,7	11,0	10,9	10,6	9,9	9,1	9,6	10,6	11,7	11,8	11,5	**10,9**
24	2004	11,6	11,2	11,5	10,7	10,4	9,7	8,9	9,2	10,7	11,5	11,8	11,5	**10,7**
25	2005	11,4	12,0	11,3	11,4	10,5	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,5	11,1	**10,8**
26	2006	11,2	11,3	11,1	10,7	9,9	10,0	9,2	10,2	10,9	11,6	11,6	11,7	**10,8**
27	2007	12,3	11,5	11,1	10,8	10,4	10,0	9,0	9,7	10,9	11,2	11,6	11,0	**10,8**
28	2008	10,9	10,7	10,2	10,3	9,6	9,8	8,9	9,8	10,9	11,5	11,9	11,1	**10,5**
29	2009	11,2	11,1	10,8	10,8	10,4	10,1	9,4	10,1	11,5	11,9	12,0	11,9	**10,9**
30	2010	11,9	12,7	12,2	11,7	11,2	10,4	9,4	10,0	11,0	11,3	11,2	10,8	**11,2**
31	2011	10,8	10,8	10,7	10,6	10,3	10,0	9,2	10,0	11,1	11,0	11,9	11,2	**10,6**
32	2012	11,3	10,7	11,0	10,6	10,6	10,0	9,6	10,0	11,1	11,8	11,9	11,3	**10,8**
33	2013	11,9	11,6	11,4	11,1	10,5	10,0	9,1	9,9	11,1	11,8	11,7	11,6	**11,0**
34	2014	11,5	11,9	11,0	11,2	10,6	10,9	10,0	9,9	11,2	11,9	11,9	11,8	**11,2**
35	2015	11,5	11,5	11,3	11,2	11,2	10,9	9,9	10,6	11,8	12,3	12,6	12,4	**11,4**
36	2016	12,7	12,8	12,5	12,0	11,2	10,4	9,5	10,5	11,5	12,0	11,9	11,7	**11,5**
37	2017	11,5	11,5	11,8	11,6	10,8	10,5	9,8	10,8	11,6	12,1	12,7	12,3	**11,4**
38	2018	10,8	12,1	11,9	11,5	10,7	9,8	9,4	10,3	11,4	12,2	13,1	12,3	**11,3**
39	2019	12,5	12,0	12,2	11,8	11,1	10,3	9,7	9,9	12,2	12,1	12,6	12,4	**11,6**
40	2020	12,2	12,7	12,4	10,9	10,4	9,8	9,1	11,2	11,7	11,1	12,9	11,7	**11,3**
41	2021	11,2	11,2	10,8	10,4	10,1	10,0	9,6	10,8	11,7	13,2	12,7	12,7	**11,2**
42	2022	11,8	11,7	11,7	11,5	10,9	9,7	10,0	10,7	11,5	11,4	11,5	12,5	**11,2**
43	2023	11,8	11,3	11,5	11,8	10,8	9,1	10,5	11,3	11,7	13,0	12,5	12,3	**11,5**
Promedio		**11,3**	**11,3**	**11,1**	**10,9**	**10,4**	**9,8**	**9,1**	**9,8**	**10,9**	**11,5**	**11,7**	**11,5**	10,8
Máximo		**12,7**	**12,8**	**12,5**	**12,1**	**11,2**	**10,9**	**10,5**	**11,3**	**12,2**	**13,2**	**13,1**	**12,7**	**12,1**
Mínimo		**9,8**	**10,2**	**9,8**	**10,0**	**9,3**	**9,1**	**7,9**	**8,5**	**9,6**	**10,6**	**10,5**	**10,2**	**9,6**

Fuente: *NASA*

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 16. Temperatura Media Mensual – Estación Lircay



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Regionalización de la Temperatura

Para el estudio de la temperatura se ha utilizado información a nivel regional, empleando datos anuales de 03 estaciones climatológicas; las mismas que se presentan en la siguiente tabla. Se

conoce que las variaciones de la temperatura están directamente relacionadas a la altitud; por lo que se utilizó este criterio para determinar el grado de relación mediante el análisis de regresión, para posteriormente determinar la temperatura en cualquier punto de interés del área de estudio.

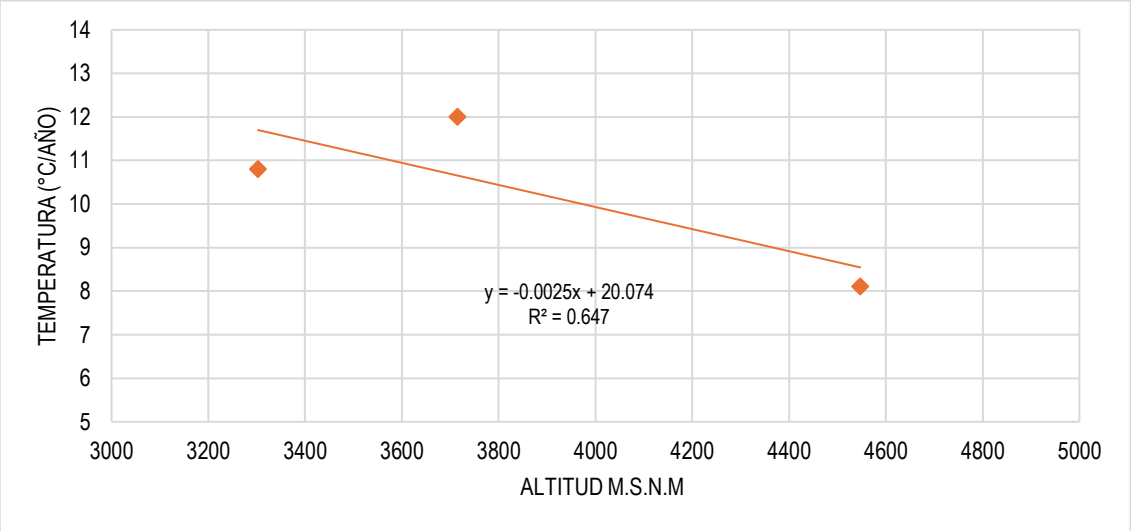
Tabla 16. Relación Altitud – Temperatura Promedio Anual

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura (°C/año)
Choclococha	4547.0	8.1
Huancavelica	3715.0	12.0
Lircay	3303.0	10.8

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para obtener temperaturas medias anuales en cualquier punto de interés con solamente la altitud, se ha seguido el siguiente procedimiento: se ha ploteado la información de la siguiente figura para obtener la relación entre altitud y temperatura.

Figura 17. Relación Altitud vs Temperatura Promedio Anual



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

A partir de la recta ploteada en la figura anterior, se ha obtenido la expresión matemática resultante de dicha regresión, la misma que expresa una relación inversamente proporcional de la temperatura respecto a la altitud:

T = - 0.0025*H + 20.074
R2 = 0.647
R = 0.804

Dónde:
T = Temperatura media anual (ºC)
H = Altitud con respecto al nivel del mar (m.s.n.m.)
R = Coeficiente de correlación (este índice estadístico mide la relación lineal entre dos variables).

Esta expresión señala que la temperatura y la altitud guardan una correlación inversa alta desde el punto de vista estadístico; con un coeficiente de correlación de 0.804.

Utilizando la relación obtenida, se ha logrado interpolar valores de temperatura media mensual en el área de estudio, lográndose obtener las temperaturas medias mensuales, las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 17 Temperaturas medias mensuales del área de estudio (1981-2023)

Temperatura Media Mensual Estimada **Área de Estudio** Altitud media = **4800** **m.s.n.m.**			
Mes	**Parámetros de la Ecuación**		**Temp. Media Mensual (°C)**
	A	**B**	
Enero	-0.0022	18.982	8,4
Febrero	-0.0022	19.479	8,9
Marzo	-0.0024	20.074	8,6
Abril	-0.0028	21.271	7,8
Mayo	-0.003	21.766	7,4
Junio	-0.003	21.065	6,7
Julio	-0.0029	19.965	6,0
Agosto	-0.0019	16.389	7,3
Septiembre	-0.0018	17.091	8,5
Octubre	-0.0024	19.78	8,3
Noviembre	-0.0028	21.57	8,1
Diciembre	-0.0026	21.069	8,6
Temp. Media Anual			**7.9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Análisis Temporal de la Temperatura Media Mensual

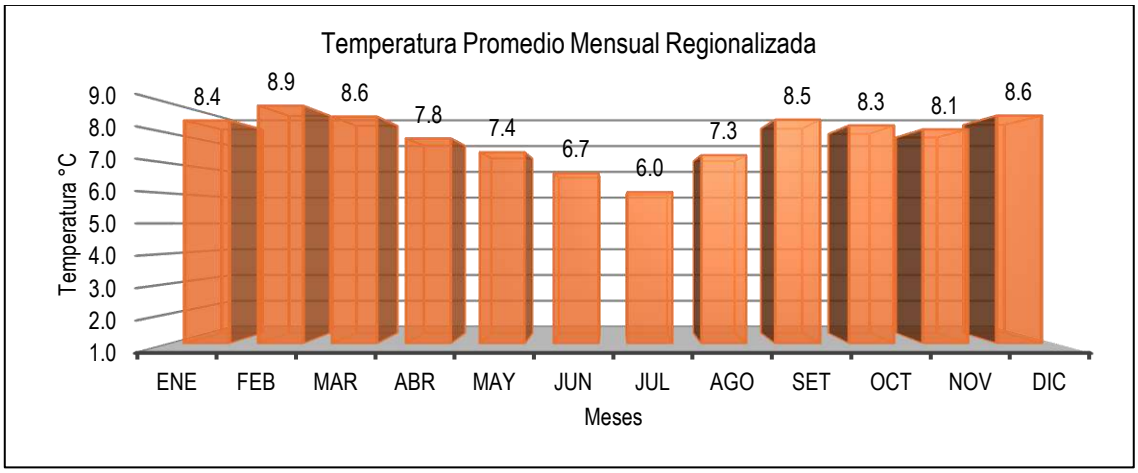
La Temperatura Media Mensual que caracteriza al área de estudio se ha determinado sobre la base de las estaciones Choclococha, Huancavelica y Lircay (Fuente: SENAMHI), dichas estaciones además de estar cercanas al área de estudio son las que cuentan con mayor registro histórico, la temperatura promedio anual para el área de estudio alcanza los 7.9° C.

Tabla 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada (ºC)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Promedio	8,4	8,9	8,6	7,8	7,4	6,7	6,0	7,3	8,5	8,3	8,1	8,6	**7.9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

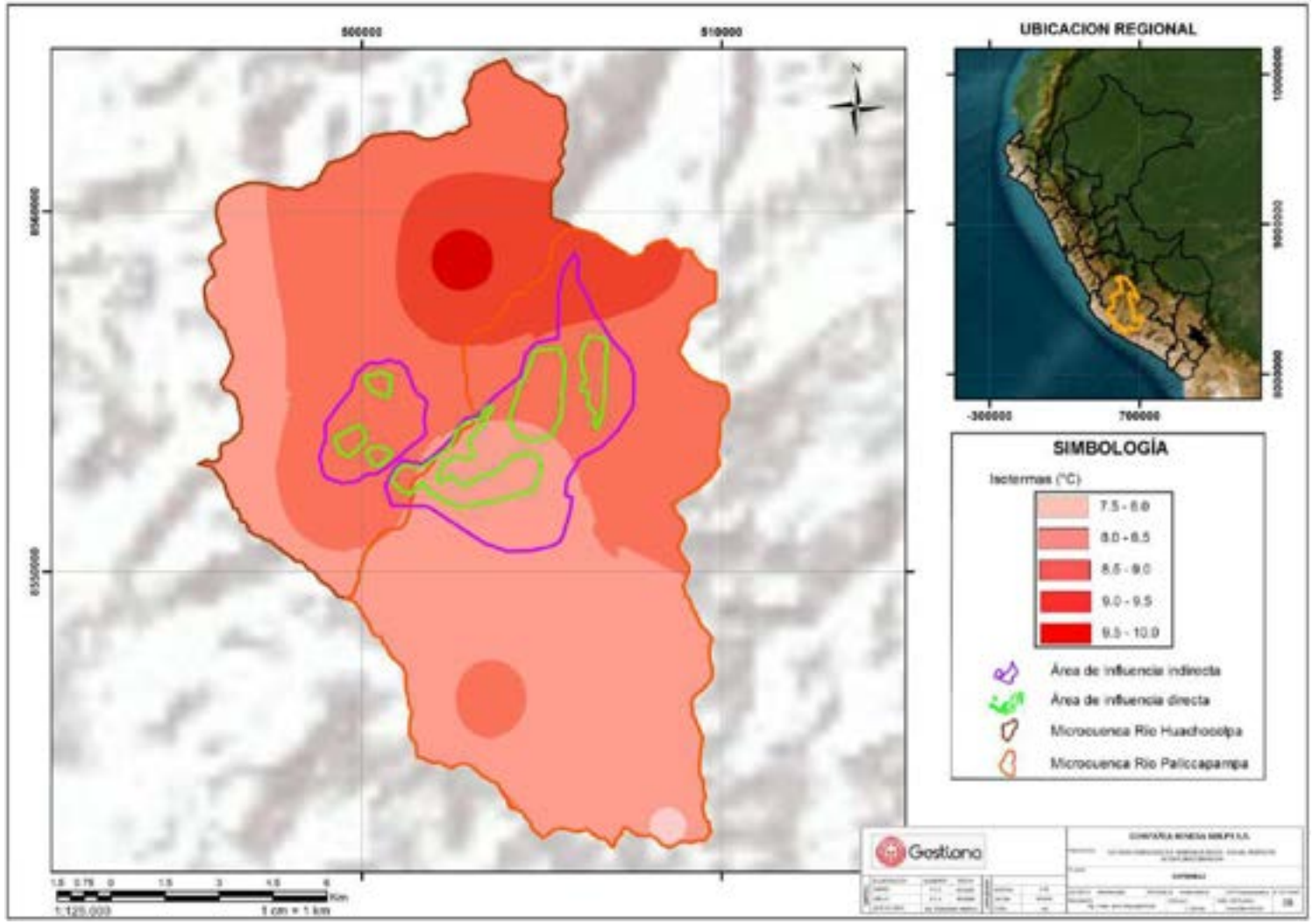
Figura 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 5.EHH-UMK-IST-05 Isotermas*

Figura 19. Isotermas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.3. Humedad Relativa

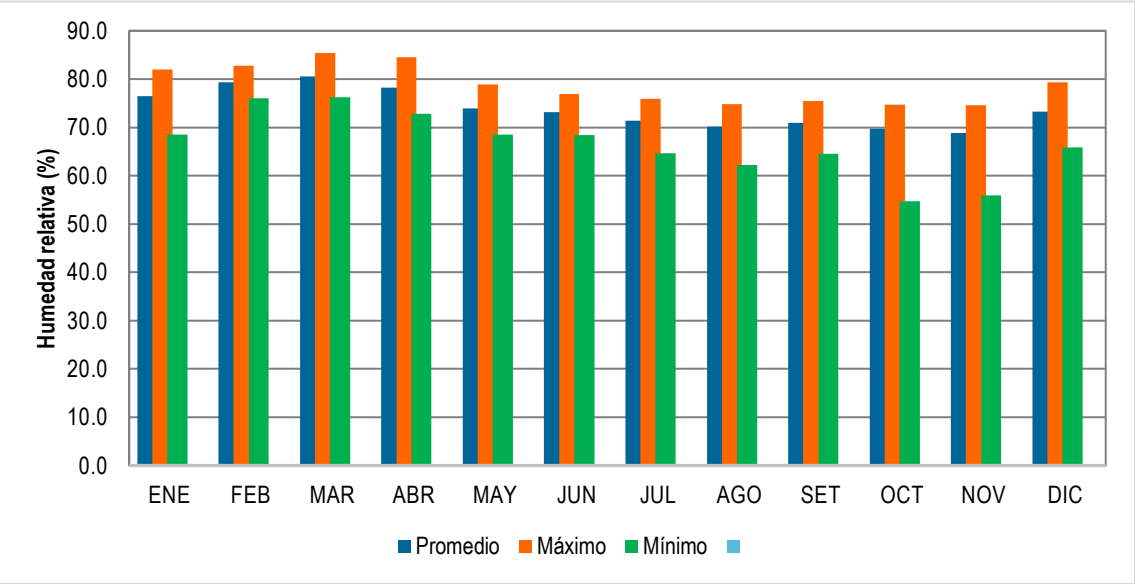
En la siguiente tabla se presenta la data mensual de humedad relativa media obtenida de la estación meteorológica Choclococha, utilizando data de la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor valor de la humedad relativa media mensual se da en el mes de abril alcanzando un valor de 80.5%, y el menor valor de la humedad relativa media mensual se da en el mes diciembre del cual se obtiene un valor de 68.8 %.

Tabla 19. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha (2000 – 2022)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	76,6	80,3	83,4	80,2	76,2	71,5	69,9	74,8	68,8	73,7	55,9	70,8	**73,5**
2	2001	76,2	78,1	80,3	74,2	73,8	73,1	75,5	71,1	75,3	74,8	71,4	69,3	**74,4**
3	2002	70,9	81,4	80,7	78,0	74,8	76,1	72,3	73,5	73,0	73,4	72,8	71,2	**74,8**
4	2003	73,9	78,4	80,6	78,3	78,9	73,9	74,1	70,8	70,4	65,5	67,6	75,2	**74,0**
5	2004	73,9	77,7	76,7	74,3	69,6	70,3	75,9	72,1	73,6	68,1	70,3	75,6	**73,2**
6	2005	71,4	76,1	76,4	73,7	70,9	69,1	65,8	67,6	69,3	72,1	67,8	72,3	**71,0**
7	2006	81,5	81,6	83,4	80,3	69,8	76,2	71,7	73,2	69,3	68,4	73,9	73,3	**75,2**
8	2007	80,9	80,4	85,0	83,8	77,0	75,8	72,8	72,9	75,5	71,1	70,0	72,1	**76,4**
9	2008	80,7	81,5	82,0	79,1	73,4	70,7	72,8	70,0	67,7	71,5	70,1	68,6	**74,0**
10	2009	76,3	80,0	80,5	78,1	74,9	72,3	72,4	70,3	68,9	69,0	71,7	76,2	**74,2**
11	2010	78,3	78,8	78,2	77,8	73,4	74,9	64,6	65,8	70,8	67,9	69,4	75,0	**72,9**
12	2011	77,2	81,0	83,8	83,9	78,6	73,7	72,8	72,8	73,5	72,0	74,6	77,6	**76,8**
13	2012	76,9	82,8	85,4	84,6	76,8	76,9	71,6	70,2	73,9	68,6	73,2	79,3	**76,7**
14	2013	79,1	80,3	79,3	72,8	73,3	73,9	73,9	71,0	69,3	71,4	67,6	74,9	**73,9**
15	2014	79,8	79,9	78,8	78,8	71,4	73,2	70,9	72,3	73,1	71,9	67,8	74,4	**74,3**
16	2015	76,2	78,9	80,4	80,6	75,3	75,6	67,8	69,4	69,3	70,1	69,1	74,5	**73,9**
17	2016	68,5	78,6	76,3	73,9	70,1	70,9	70,4	70,7	68,6	68,3	62,1	72,4	**70,9**
18	2017	76,9	77,9	80,6	79,3	76,6	73,8	73,8	66,1	69,8	68,4	71,1	70,1	**73,7**
19	2018	76,2	77,5	79,1	78,6	74,0	75,3	74,6	73,4	69,9	73,8	69,3	67,7	**74,1**
20	2019	74,9	79,0	80,4	76,4	73,4	71,9	70,9	67,3	72,5	67,9	71,3	78,3	**73,7**
21	2020	73,8	77,3	76,4	73,3	68,5	70,9	66,8	62,3	71,5	69,4	67,1	78,6	**71,3**
22	2021	82,0	76,1	81,6	78,9	77,4	74,0	71,5	71,0	73,0	70,9	70,1	72,4	**74,9**
23	2022	76,1	81,1	82,7	80,4	71,8	68,4	68,9	66,3	64,6	54,7	59,0	65,9	**70,0**
Promedio		**77.4**	**76,4**	**79,3**	**80,5**	**78,2**	**73,9**	**73,1**	**71,4**	**70,2**	**70,9**	**69,7**	**68,8**	**73,3**
Máximo		**85.6**	**82,0**	**82,8**	**85,4**	**84,6**	**78,9**	**76,9**	**75,9**	**74,8**	**75,5**	**74,8**	**74,6**	**79,3**
Mínimo		**66.7**	**68,5**	**76,1**	**76,3**	**72,8**	**68,5**	**68,4**	**64,6**	**62,3**	**64,6**	**54,7**	**55,9**	**65,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 20. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.4. Velocidad y dirección del viento

- **Velocidad del viento**

Para la data mensual de velocidad de viento obtenida de la estación meteorológica Choclococha, se utilizó la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se presenta la información en la siguiente tabla, en la que se puede apreciar que la máxima velocidad media del viento se da en el mes de agosto y setiembre alcanzando un valor de 2.8 m/s y la mínima velocidad media del viento se da en el mes de mayo con un valor de 2.0 m/s.

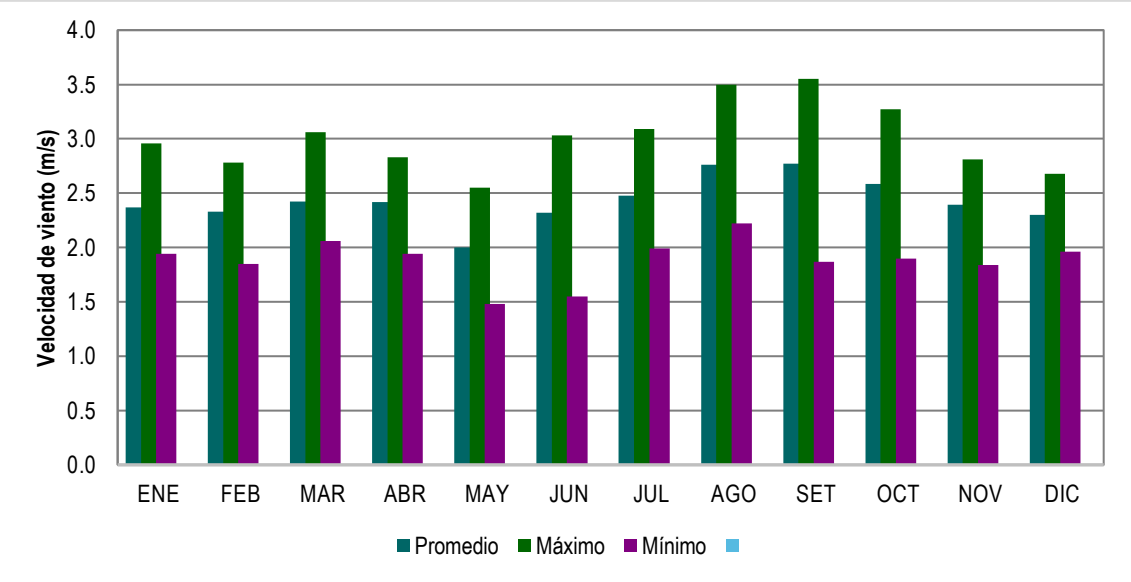
Tabla 20. Registro de velocidad de viento – Estación Choclococha (2000 – 2022)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	2,5	2,3	2,3	2,8	2,6	1,7	2,1	3,0	2,6	2,9	2,3	2,5	**2,5**
2	2001	2,2	2,7	2,5	2,8	2,0	2,7	2,2	3,1	2,8	2,8	2,5	2,1	**2,5**
3	2002	2,6	2,1	2,2	2,6	2,5	3,0	2,4	3,0	2,6	2,9	2,8	2,2	**2,6**
4	2003	2,6	2,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,9	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	**2,5**
5	2004	2,1	2,4	3,1	2,3	1,6	2,2	2,3	3,5	3,0	2,5	2,2	2,5	**2,5**
6	2005	2,2	2,7	2,4	2,7	1,9	2,0	2,4	2,7	2,3	2,1	2,6	2,5	**2,4**
7	2006	2,3	2,2	2,4	2,3	2,0	2,2	2,8	2,6	2,4	2,3	2,5	2,1	**2,3**
8	2007	2,2	2,3	2,4	2,4	2,0	3,0	2,0	3,0	3,1	2,7	2,2	2,4	**2,5**
9	2008	2,5	2,6	2,6	2,1	1,7	2,1	2,4	2,5	2,5	2,4	2,8	2,3	**2,4**
10	2009	2,6	2,4	2,6	2,7	1,8	1,8	2,1	2,3	2,8	2,8	2,3	2,0	**2,4**
11	2010	1,9	2,1	2,3	2,7	2,1	3,0	2,1	3,0	3,0	2,4	2,3	2,3	**2,4**
12	2011	2,3	1,9	2,1	2,5	2,6	2,2	2,5	2,8	2,8	2,3	2,6	2,4	**2,4**
13	2012	2,0	2,1	2,6	2,2	2,0	2,2	2,6	3,2	3,4	2,5	2,0	2,1	**2,4**
14	2013	2,1	2,3	2,1	2,0	2,2	2,3	3,1	2,6	2,8	2,2	2,3	2,2	**2,4**
15	2014	2,2	2,1	2,3	2,6	1,7	2,4	2,0	3,1	2,7	3,3	2,4	2,2	**2,4**
16	2015	2,5	2,8	2,6	2,6	1,6	2,6	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,2	**2,5**
17	2016	2,0	2,5	2,6	2,4	1,8	2,5	2,9	2,8	3,0	2,3	2,0	2,3	**2,4**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
18	2017	2,8	2,2	2,4	2,1	2,0	2,1	2,8	2,4	2,9	2,7	2,5	2,1	**2,4**
19	2018	2,5	2,1	2,3	2,8	2,2	2,6	3,1	2,6	2,7	2,8	1,8	2,5	**2,5**
20	2019	3,0	2,0	2,5	2,3	2,0	2,8	2,6	3,5	3,6	2,9	2,5	2,4	**2,7**
21	2020	2,7	2,3	2,3	2,2	1,9	2,0	2,4	2,8	3,1	3,2	2,8	2,2	**2,5**
22	2021	2,4	2,5	2,5	1,9	2,2	1,6	2,5	2,3	3,3	2,5	2,2	2,1	**2,3**
23	2022	2,3	2,6	2,4	2,4	1,5	2,0	2,6	2,2	1,9	1,9	2,6	2,5	**2,2**
Promedio		**2,4**	**2,3**	**2,4**	**2,4**	**2,0**	**2,3**	**2,5**	**2,8**	**2,8**	**2,6**	**2,4**	**2,3**	**2,4**
Máximo		**3,0**	**2,8**	**3,1**	**2,8**	**2,6**	**3,0**	**3,1**	**3,5**	**3,6**	**3,3**	**2,8**	**2,7**	**3,0**
Mínimo		**1,9**	**1,9**	**2,1**	**1,9**	**1,5**	**1,6**	**2,0**	**2,2**	**1,9**	**1,9**	**1,8**	**2,0**	**1,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 21. Velocidad del viento (m/s) – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Dirección del viento**

Para la data mensual de velocidad de viento obtenida de la estación meteorológica Choclococha, se utilizó la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Para completar meses sin dato, se empleó la moda. En base a esta información, se elaboró la rosa de vientos en la que se aprecia que la dirección predominante del viento se da de Suroeste a Noreste.

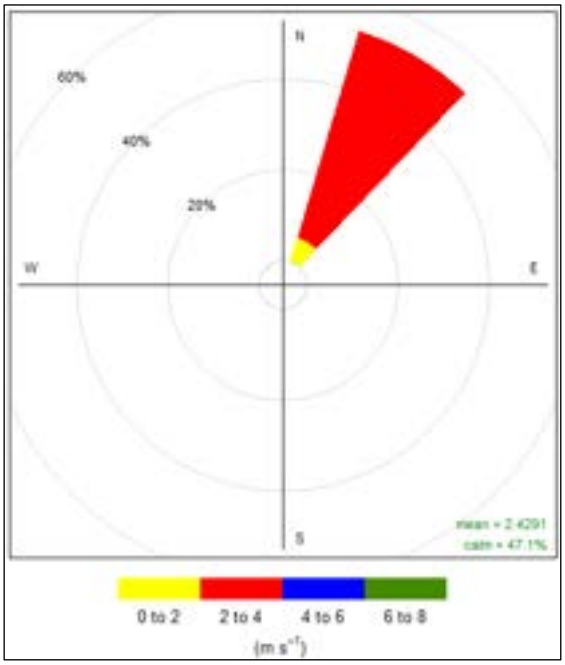
Tabla 21. Registro de dirección del viento – Estación de referencia San Juan de la Frontera (2003 – 2022)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	2000	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
2	2001	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
3	2002	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
4	2003	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
5	2004	NNE	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	NNE	NNE	NNE
6	2005	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	NNE	ENE	NNE	NNE	NNE
7	2006	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
8	2007	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
9	2008	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
10	2009	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
11	2010	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
12	2011	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	ENE

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
13	2012	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
14	2013	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
15	2014	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
16	2015	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
17	2016	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
18	2017	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
19	2018	ENE	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	ENE	NNE	ENE
20	2019	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
21	2020	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
22	2021	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
23	2022	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
Promedio		**NNE**	**NNE**	**NNE**	**ENE**	**ENE**	**ENE**	**ENE**	**ENE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 22. Rosa de vientos



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.5. Evapotranspiración Potencial

Ante la dificultad de cuantificar por separado la evaporación física (evaporación) y la evaporación biológica (transpiración), y desde un punto de vista de las necesidades en hidrogeología, se hace necesario acudir a un concepto de evapotranspiración, que alude a la suma de ambos; es decir, sería el conjunto del agua que pasa al estado de vapor, sea por fenómenos físicos o a través de las plantas.

Thornthwaite (1948) introdujo el concepto de evapotranspiración potencial, que definió como "la cantidad de agua que pasaría al estado de vapor en una superficie cubierta de vegetación en crecimiento activo, de existir en el suelo suficiente humedad para su uso máximo por las plantas". Dado que raramente esto se cumple, se hace necesario acudir al concepto de evapotranspiración real, que alude a la cantidad de agua evapotranspirada en realidad, la cual nunca podrá superar en valor a la evapotranspiración potencial (podría ser a lo sumo igual). Adicionalmente la evapotranspiración potencial, es un elemento importante dentro del balance hídrico, debido a que es el principal parámetro responsable del déficit hidrológico.

Son muy numerosos los métodos aplicables para determinar la evapotranspiración potencial. Las fórmulas empíricas son muy empleadas pues requieren, en general, datos de partida asequibles. Así, numerosos científicos de todo el mundo han trabajado sobre este tema aportando un sin número de fórmulas matemáticas; pero ninguno de estos métodos provee una solución completamente adecuada a los problemas de evapometría, dado que ninguno está libre de suposiciones, constantes arbitrarias o dificultades técnicas de observación y medición. A pesar de las deficiencias, un número de trabajos ha sostenido que estos métodos permiten al climatólogo estimar la evapotranspiración total con una mayor exactitud que lo que pueda lograr los especialistas en suelos, midiéndola.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se aplicó el método Thornthwaite, que, a pesar de su simplicidad y las limitaciones obvias del método, funciona bien para las regiones húmedas. La formulación del método Thornthwaite es la siguiente:

Se calcula un "índice de calor mensual" (i) a partir de la temperatura media mensual (t) como se muestra en esta fórmula:

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514}$$

Se calcula el "índice de calor anual (I) sumando los 12 valores de i:

$$I = \sum i$$

Se calcula la ETP mensual "sin corregir" mediante la fórmula:

$$ETP_{sin\ corr.} = 16 * \left(\frac{10 * t}{I}\right)^{a}$$

Dónde:
$ETP_{sin\ corr.}$= ETP mensual en mm/mes sin corregir
T = temperatura media mensual, °C
I = índice de calor anual, sumando los 12 valores de i

Corrección para la evapotranspiración potencial:

$$ETP = ETP_{sinsin\ corr.} * k$$

Dónde:
K = es un factor de corrección de la duración del día, dependiendo del mes y de la latitud, los valores son asumidos de tablas.

- Latitud media del área de estudio = 13°11'28"

Tabla 22. Tabla de factor de corrección según latitud del área de estudio

LAT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
10	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7
13.08	**12.8**	**12.5**	**12.1**	**11.8**	**11.5**	**11.4**	**11.5**	**11.7**	**12.0**	**12.4**	**12.7**	**12.8**
15	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la siguiente tabla, se muestra el cálculo de la evapotranspiración potencial para el área de estudio, en el cual se muestra la variabilidad a lo largo del año de la evapotranspiración potencial total mensual. El máximo valor es de 54.82 mm para el mes de diciembre y el mínimo es de 35.64 mm en el mes de julio. La evapotranspiración potencial total anual es de 564.78 mm.

Tabla 23. Cálculo de la evapotranspiración potencial del área de estudio

Evapotranspiración Potencial - Área de estudio						
Meses	**Temperatura (°C)**	**índice mensual (i)**	**ETP sin corregir (mm/mes)**	**K**	**# de días**	**ETP (mm/mes)**
Enero	8,40	2,19	48,6	12,78	31	53,52
Febrero	8,90	2,39	51,2	12,52	28	49,85
Marzo	8,60	2,27	49,6	12,14	31	51,90
Abril	7,80	1,96	45,5	11,80	30	44,76
Mayo	7,40	1,81	43,4	11,52	31	43,09
Junio	6,70	1,56	39,8	11,38	30	37,71
Julio	6,00	1,32	36,1	11,48	31	35,64
Agosto	7,30	1,77	42,9	11,72	31	43,31
Septiembre	8,50	2,23	49,1	12,00	30	49,13
Octubre	8,30	2,15	48,1	12,38	31	51,29
Noviembre	8,10	2,08	47,1	12,68	30	49,75
Diciembre	8,60	2,27	49,6	12,82	31	54,82
Índice de calor anual (I)		**24.02**	**ETP anual**			**564.78**
a		**0.89**				

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

5. HIDROLOGÍA

5.1.1. Análisis de precipitación máxima

Para el procesamiento de precipitaciones máximas para distintos periodos de retorno y la generación las curvas IDF se utilizaron los datos de Precipitación Máxima en 24 horas de la estación más representativa, la estación Choclococha. Esta información corresponde a la medición máxima de un día durante el mes.

Para hallar las precipitaciones máximas a distintos periodos de retorno se siguieron los siguientes pasos:

- Primero se realizó un análisis de consistencia, de manera visual y numérica para rellenar información incompleta y descartar datos erróneos o poco confiables.
- Luego se aplicó un análisis estadístico mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov, para permitir ver el grado de ajuste respecto a diferentes funciones de distribución de probabilidad.
- Finalmente se hallaron las curvas IDF (intensidad – duración – frecuencia), que nos permiten conocer los valores de las intensidades para diferentes periodos de retorno.

Tabla 24. Precipitación máxima en 24 horas corregida por análisis de consistencia (mm)

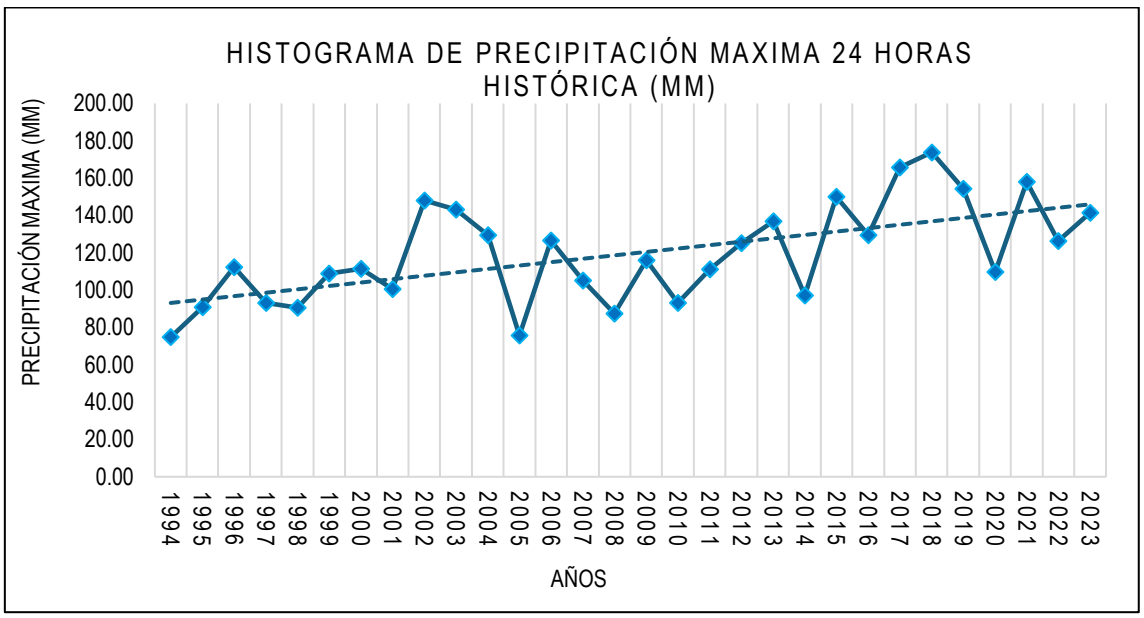
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1994	10.0	9.8	14.0	4.3	1.3	0.8	0.7	0.2	3.1	5.3	5.4	9.3	14.0
2	1995	14.4	7.7	7.4	4.5	4.3	1.2	1.6	1.7	2.8	10.4	11.4	10.5	14.4
3	1996	21.1	12.9	16.9	11.2	1.0	0.1	0.0	5.1	3.2	4.6	8.2	11.9	21.1
4	1997	17.7	8.5	9.9	9.6	0.7	0.1	1.5	5.6	6.8	0.9	8.2	10.2	17.7
5	1998	16.4	13.5	13.3	5.2	0.0	2.8	0.0	0.7	1.1	8.0	6.7	9.7	16.4

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
6	1999	12.4	21.4	11.8	5.4	0.1	0.8	2.1	0.0	5.7	4.4	12.3	16.6	21.4
7	2000	13.9	17.3	11.1	1.9	5.1	3.5	3.3	3.1	1.8	8.7	7.3	18.4	18.4
8	2001	14.6	16.3	10.0	4.1	3.3	2.7	5.1	4.8	1.7	8.0	9.4	6.1	16.3
9	2002	9.2	21.8	27.4	7.2	2.9	2.4	5.7	2.3	5.6	7.7	12.8	21.5	27.4
10	2003	8.6	30.5	16.2	12.6	1.8	1.7	0.1	8.1	3.6	1.2	13.6	24.3	30.5
11	2004	28.1	14.0	12.7	3.0	1.2	4.8	6.6	4.7	4.1	7.0	7.0	17.5	28.1
12	2005	9.8	9.2	13.4	4.3	2.2	0.0	3.0	0.7	2.2	10.4	7.8	12.7	13.4
13	2006	28.6	12.1	19.7	5.8	0.0	3.5	0.1	4.2	7.0	16.3	16.8	12.6	28.6
14	2007	12.5	16.2	19.4	7.2	1.9	0.5	2.1	2.9	2.7	8.1	14.0	17.3	19.4
15	2008	15.2	20.9	12.1	1.9	4.7	4.0	0.1	0.7	3.5	4.5	6.4	13.5	20.9
16	2009	18.6	27.7	9.9	9.8	2.6	0.6	2.6	2.4	1.9	8.2	7.8	24.0	27.7
17	2010	14.9	12.6	13.6	6.5	0.1	0.8	0.0	4.5	3.0	7.3	7.1	22.6	22.6
18	2011	13.9	20.3	20.8	9.8	3.7	0.1	1.0	0.4	2.3	4.6	21.8	12.3	21.8
19	2012	13.0	20.2	15.5	8.7	1.8	7.7	6.0	1.1	9.5	12.6	8.9	20.1	20.2
20	2013	18.9	23.1	18.1	6.8	2.9	2.6	3.2	16.6	2.1	18.2	12.6	11.7	23.1
21	2014	18.8	10.4	16.2	7.6	2.4	0.9	1.3	3.4	8.5	11.8	6.8	8.9	18.8
22	2015	18.8	12.6	16.0	4.8	8.1	7.9	8.0	5.9	4.8	19.4	8.4	13.6	19.4
23	2016	11.6	34.2	13.6	8.0	2.1	1.0	3.5	0.5	4.9	8.4	5.4	17.6	34.2
24	2017	18.5	16.4	20.3	9.7	7.6	1.9	6.9	8.4	13.5	6.4	17.4	14.5	20.3
25	2018	16.4	21.3	16.5	5.2	4.1	2.6	13.6	12.3	8.5	15.9	22.0	10.1	22.0
26	2019	12.6	15.3	27.7	8.4	3.6	0.3	5.4	0.0	1.6	3.9	18.9	34.3	34.3
27	2020	12.5	25.6	15.7	7.8	4.4	0.0	5.1	2.8	5.8	3.2	3.2	7.9	25.6
28	2021	14.9	31.5	17.9	13.6	11.4	3.8	6.0	1.1	3.0	7.3	10.1	14.4	31.5
29	2022	14.3	19.3	20.0	10.1	0.0	1.4	10.0	5.7	8.6	1.9	5.6	11.1	20.0
30	2023	9.7	9.4	23.9	14.6	11.2	0.6	0.0	0.5	15.1	12.2	7.7	15.9	23.9
Promedio		**15.3**	**17.7**	**16.0**	**7.3**	**3.2**	**2.0**	**3.5**	**3.7**	**4.9**	**8.2**	**10.4**	**15.0**	**22.4**
Máximo		**28.6**	**34.2**	**27.7**	**14.6**	**11.4**	**7.9**	**13.6**	**16.6**	**15.1**	**19.4**	**22.0**	**34.3**	**34.3**
Mínimo		**8.6**	**7.7**	**7.4**	**1.9**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.1**	**0.9**	**3.2**	**6.1**	**13.4**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La data obtenida a través del mapa temático del SENAMHI debe pasar por un proceso de análisis de consistencia, por lo tanto, primero se realizó una inspección ocular y delimitación superior e inferior de datos.

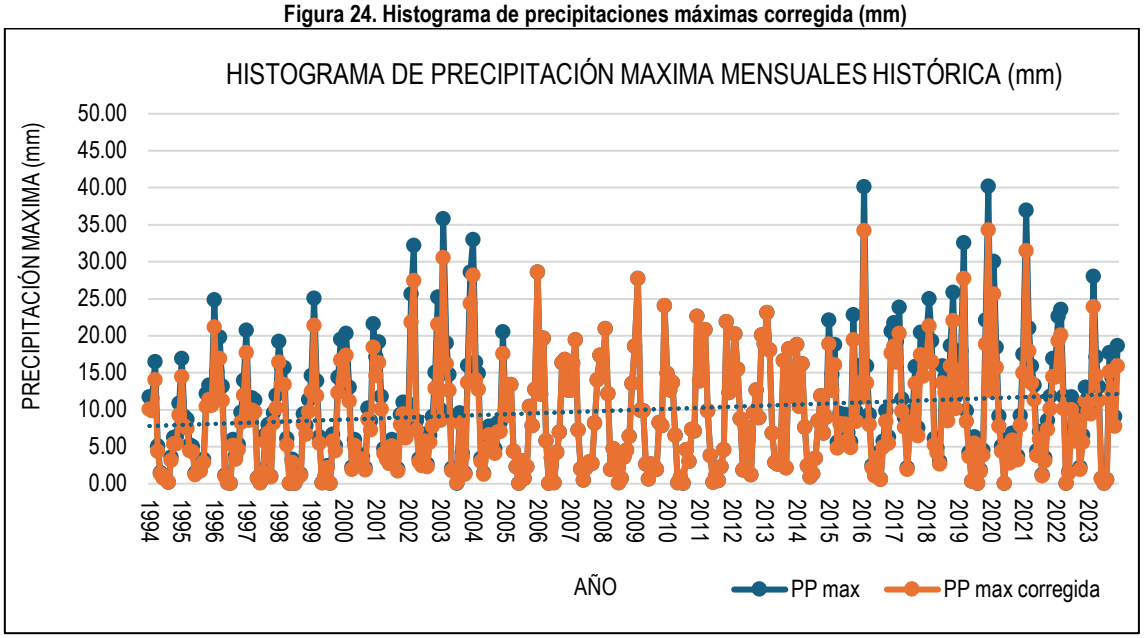
Figura 23. Validación visual para el proceso de consistencia



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

A través de una evaluación visual, se puede observar una tendencia creciente en la línea de datos desde 1994 hasta 2023, con una pendiente en crecimiento. Antes de aplicar la prueba de bondad de Kolmogórov-Smirnov, se llevó a cabo un análisis de consistencia. Este análisis se realizó mediante la aplicación de pruebas estadísticas que permiten evaluar la homogeneidad o consistencia del valor medio y de la varianza. La prueba T de Student se usó para verificar la consistencia del valor medio, mientras que la prueba F de Fisher se utilizó de manera similar para probar la consistencia de la varianza.

Figura 24. Histograma de precipitaciones máximas corregida (mm)



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 25. Precipitación máxima en 24 horas corregida (mm)

Precipitación Máxima en 24 Horas / Año (mm)		
Estación Choclococha		
Año	P MAX	P MAX (OMM)*
1994	14.03	15.86
1995	14.43	16.31
1996	21.15	23.90
1997	17.65	19.95
1998	16.36	18.49
1999	21.38	24.16
2000	18.38	20.77
2001	16.32	18.45
2002	27.45	31.02
2003	30.50	34.47
2004	28.13	31.79
2005	13.36	15.10
2006	28.59	32.31
2007	19.38	21.90
2008	20.93	23.65
2009	27.71	31.31
2010	22.58	25.52
2011	21.84	24.67
2012	20.22	22.85
2013	23.12	26.13
2014	18.79	21.23

2015	19.45	21.97
2016	34.19	38.63
2017	20.30	22.94
2018	22.00	24.87
2019	34.26	38.72
2020	25.58	28.91
2021	31.45	35.54
2022	20.05	22.65
2023	23.88	26.98
* Sobre esta información se ha realizado la multiplicación con el factor 1.13 recomendado por el Organismo Mundial de Meteorología		

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Precipitación máxima en 24 horas para distintos periodos de retorno

El estudio de avenidas tiene por finalidad determinar las precipitaciones máximas para un periodo de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años servirá para el diseño de las obras de manejo de aguas, para ello se utilizó la información meteorológica de precipitación máxima en 24 horas de la estación de Choclococha. Para determinar la precipitación máxima en 24 horas se utilizaron las distribuciones: Normal, Log Normal, Pearson III, Log Pearson III, Gumbel y EV1-Max para elegir la distribución que mejor se ajusta a los datos de la estación analizada, se utilizó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov, para ello se empleó el software Hydrognomon, donde se obtuvo que el modelo Pearson III se ajusta mejor debido a que presenta menor delta teórico respecto a otros modelos.

A) Modelos Probabilísticos

Modelo Probabilístico Gumbel

Este modelo Probabilístico es la distribución de los valores externos, de tipo doblemente exponencial, cuya expresión matemática es:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-w}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

$$P(X > x) = \frac{1}{T} = 1 - P(X \leq x) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

$$w = \alpha(x - \beta) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

P : Probabilidad
T : Periodo de retorno
X : Variable aleatoria
X : Valor de la variable aleatoria
w : Variable reducida
α, β : Parámetro de la distribución de valores externos Tipo I

Los parámetros α (coeficiente de dispersión), β (moda), se pueden estimar empleando el método de estimación de momentos resultando:

$$\beta = X - 0.45005\sigma_X \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

$$\alpha = \frac{1.28255}{\sigma_X} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

La ecuación (1) expresa una probabilidad de que el suceso no ocurra. En este caso el periodo de retorno (T) se calcula, mediante la siguiente expresión:

$$T = \frac{1}{1 - P(X \leq x)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

En la práctica se tienen muestras de tamaño limitado, en esos casos las ecuaciones (3) y (4) no pueden ser estrictamente aplicables. Gumbel aplicando el análisis de mínimos cuadrados a la ecuación (3), propone usar:

$$\beta = \bar{X} - \frac{\sigma_x}{\sigma_n}\bar{X}_n \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

$$\alpha = \frac{\sigma_n}{\sigma_x} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (8)$$

Dónde:
X : Media
σx : Desviación estándar
σn : Desviación estándar de la variable reducida
xn : Promedio aritmético de la variable reducida
σn, y xn se obtienen de la tabla recomendado por Machado

De la ecuación (3), se obtiene.

$$\hat{X} = \frac{w}{\alpha} + \beta \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (9)$$

Dónde:
$\hat{X}$: Valor ajustado a la distribución Gumbel

Reemplazando las ecuaciones (7) y (8) en (3) se obtiene:

$$\hat{X} = \bar{X} + \frac{\sigma_x}{\sigma_n}(w - \bar{X}_n) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (10)$$

El valor de la variable reducida w, se obtiene de la ecuación (1), asumiendo un tiempo de retorno, a una probabilidad P (X ≤ x).

Modelo Probabilístico Gamma de 3 Parámetros o Pearson Tipo III

La solución de la ecuación diferencial:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(a + x)y}{b_0 + b_1 x + b_2 x^2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (11)$$

Son las llamadas curvas de Pearson.

La forma de la curva depende de la discriminante.

$$b^2 - 4b_0 b_2 = 4b_0 b_2\left(\frac{{b_1}^2}{4b_0 b_2} - 1\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (12)$$

Si llamamos:

$$K = \frac{{b_1}^2}{4b_0b_2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (13)$$

La forma que adopta la curva depende del valor de K. En hidrología la que tiene mayor importancia es la distribución Pearson Tipo III, donde K→∞, cuya solución es:

$$y = y_0 e^{-x}(1 + \frac{x}{\alpha})^{\alpha} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (14)$$

La función de distribución de la Distribución Pearson III está definida:

$$xo \leq_{x<\infty} \qquad -\infty < y > \infty$$

$$0 < \beta < \infty \qquad 0 < \delta > \infty$$

Haciendo cambio de variable, se tiene:

$$y = (X - X_0)/\beta \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (15)$$

Reemplazando (15) en (14), se obtiene:

$$f(y) = \frac{y^{\delta-1}e^{-y}}{\Gamma(\delta)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (16)$$

$$Fy = P(y \leq y_0) = \int_0^y \frac{y^{\delta-1}e^{-y}}{\Gamma(\delta)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (17)$$

Los parámetros estimados por el método de momentos son:

$$E(x) = \mu = X_0 + \beta\delta_{(Media)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (18)$$

$$E(x-\mu)^2 = \sigma^2\beta^2\delta_{(Media)} = \cdots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (19)$$

$$g = \frac{2}{\sqrt{\delta}_{(Sesgo)}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (20)$$

La ecuación (17) se resuelva usando tablas de distribución acumulada Gamma, para lo cual se considera β=1. Donde es necesario calcular los siguientes valores:

$$G.L = 2\delta \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (21)$$

$$X^2 = \frac{2x}{\beta}2x \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (22)$$

Dónde:
G.L. : Grados de Libertad

Por tanto:

$$\hat{X} = \beta y + X_0 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (23)$$

Modelo Probabilístico Normal

La distribución normal, es simétrica con respecto a la media y no ha sido muy usada en análisis de frecuencias de avenidas, puesto que la mayoría de las series de avenidas tiene un sesgo positivo. Sin embargo, se ha encontrado apropiada para ciertas series de eventos de descargas y niveles de agua.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \int e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2 dx} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (24)$$

Dónde:

μ : media de la muestra

σ : desviación estándar de la muestra

Considerando la variable estandarizada:

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (25)$$

$$F(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int e^{-\frac{z^2}{2} dz} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (26)$$

Modelo Probabilístico Log Normal de 3 Parámetros (3LN)

Esta variante de la distribución Log Normal, podrá ser usada cuando la transformado presenta un sesgo significativo.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int \frac{1}{(x-\alpha)\sigma} e^{-\frac{1}{2}[\ln(x-\alpha)-\mu]^2 dx} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (27)$$

La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{\ln(x-\alpha)-\mu}{\sigma} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (28)$$

Modelo Probabilístico EVII-Max o Fréchet

La distribución de Fréchet es un caso especial de la distribución de valores extremos generalizada. Su función de distribución es:

$$H_2(x) = \begin{cases} \exp((-x)^{-k}) & x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$$

B) Pruebas de Bondad de Ajuste

Para la selección del modelo Probabilístico adecuado se emplean el método gráfico y estadístico.

Método Gráfico

Para verificar si el modelo Probabilístico propuesto es adecuado para los datos observados, se pueden usar métodos gráficos, para lo cual se utiliza la función de densidad de probabilidad, o la distribución acumulada. Ambos gráficos permiten visualizar el grado de ajuste de los datos con el modelo y es indicador de las zonas en las cuales el ajuste es deficiente. El modelo gráfico es un indicador aproximado del ajuste y se puede utilizar en estudios preliminares.

Método Estadístico

Dentro de los métodos estadísticos existen: la prueba de bondad de ajuste de Chi-Cuadrado, la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba del error mínimo cuadrático. Para el presente trabajo se ha utilizado el método de Kolmogorov-Smirnov.

La prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov, consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D que hay entre la función de distribución observada Fo (Qm) y la estimada F (Qm).

$$D = max|F_0(Qm) - F(Q_m)| \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (29)$$

Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado (Tabla 6-13). Si D<d, se acepta la hipótesis. Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba Chi-Cuadrado de que se compara los datos con el modelo estadístico sin necesidad de agruparlos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F_o(Qm) = 1 - \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (30)$$

Dónde:

M : Es el número de orden del dato Qm en una lista de mayor a menor

N : Es el número total de datos.

Tabla 26. Valores Críticos para la prueba Kolmogorov-Smirnov

TAMAÑO DE LA MUESTRA	α=0.10	α=0.05	α=0.01
5	0.50945	0.56328	0.66853
10	0.36866	0.40925	0.48893
15	0.30397	0.33750	0.40420
20	0.26473	0.29408	0.35241
25	0.23768	0.26404	0.31657
30	0.21756	0.24170	0.28986
35	0.02185	0.22425	0.26897
N >35	1.22/√n	1.36/√n	1.63/√n

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

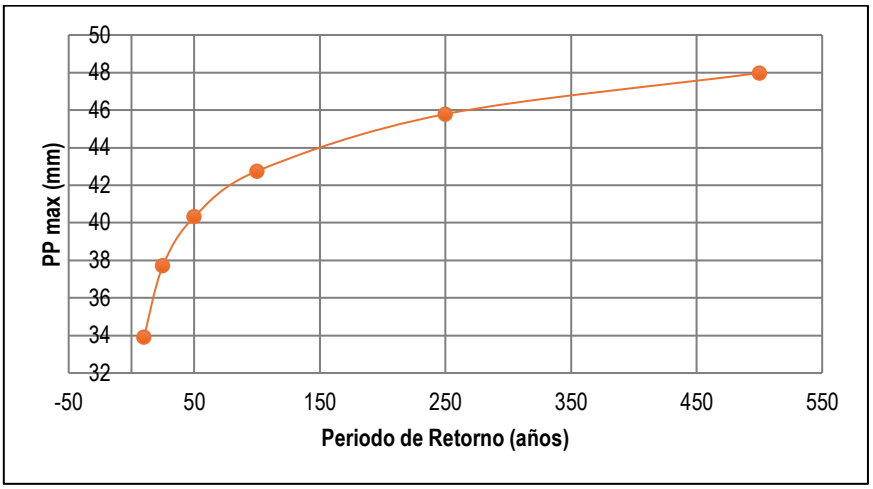
Prueba de Bondad de Ajuste Kolmogorov-Smirnov

La prueba de ajuste se ha realizado mediante la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, para las distribuciones probabilísticas: Normal, Log Normal, Gamma, Pearson III, Log Pearson III, Gumbel y EV1-Max.

La estimación de las precipitaciones extremas en el área de interés se ha realizado tomando como base los registros de precipitación máxima diaria ocurrida en cada año de registro de las

estaciones bases. Para el análisis de frecuencia de precipitación máxima diaria se ha seleccionado a la Distribución Pearson III.

Figura 25. Distribución Pearson III para el área del proyecto



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Finalmente se obtiene las precipitaciones máximas considerando los periodos de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años.

Tabla 27. Precipitaciones máximas (mm)

	10 años	25 años	50 años	100 años	250 años	500 años
Precipitaciones máximas (mm):	33.90	37.71	40.31	42.75	45.79	47.98

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia

La tasa temporal de precipitación se conoce como intensidad. Esta puede ser instantánea o promedio a lo largo de la duración de la lluvia. Para determinar las curvas IDF, se requiere contar con registros pluviográficos de lluvia en el lugar de interés y seleccionar la lluvia más intensa de diferentes duraciones en cada año. Esto con el fin de realizar un análisis de frecuencia con cada una de las series formadas.

$$\boldsymbol{i = \frac{P}{Td}}$$

Donde P es la profundidad de lluvia (mm) y Td es la duración, dada usualmente en horas. La frecuencia se expresa en función del período de retorno, T, que es el intervalo de tiempo promedio entre eventos de precipitación que igualan o exceden la magnitud de diseño.

En el caso de tormentas de duración inferior a una hora, donde no hay registros pluviográficos para obtener las intensidades máximas, se pueden calcular mediante la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991). Esta relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas, y se expresa de la siguiente manera:Se utilizo la metodologia de “Dick Peschke” para hallar el cuadro “Intensidad – Duracion – Frecuencia”.

$$\boldsymbol{P_d = P_{24}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}}$$

Donde:
Pd = precipitación total (mm)
d = duración en minutos
P24h = precipitación máxima en 24 horas (mm)

A continuación, se muestra las intensidades máximas calculadas para la estación Antioquia (la cual es la que presenta mayor representatividad en comparación al resto de estaciones evaluadas), para diferentes periodos de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años.

$$I = \frac{K * T^m}{t^n}$$

Donde:

- I = Intensidad máxima (mm/hr)
- T = Periodo de Retorno (años)
- t = Duración de la precipitación (minutos)

Intensidad Máxima para la zona del proyecto

Se realizo el cálculo por medio del programa Hydrognomon, donde se obtuvo la siguiente precipitación de diseño para duraciones menores a 24 horas.

Tabla 28. Precipitaciones de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)

LLUVIAS MÁXIMAS (MM)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.90	37.71	40.31	42.75	45.79	47.98
20	11.64	12.95	13.84	14.68	15.72	16.47
40	13.84	15.39	16.46	17.45	18.69	19.59
60	15.32	17.04	18.21	19.32	20.69	21.68
80	16.46	18.31	19.57	20.76	22.23	23.29
100	17.40	19.36	20.69	21.95	23.51	24.63
120	18.21	20.26	21.66	22.97	24.60	25.78
140	18.93	21.06	22.51	23.87	25.57	26.79
160	19.57	21.77	23.27	24.68	26.44	27.70
180	20.16	22.42	23.97	25.42	27.23	28.53
200	20.70	23.02	24.61	26.10	27.95	29.29
220	21.19	23.58	25.20	26.73	28.63	29.99
240	21.66	24.09	25.76	27.32	29.26	30.65
260	22.10	24.58	26.28	27.87	29.85	31.27
280	22.51	25.04	26.77	28.39	30.41	31.86
300	22.90	25.48	27.24	28.88	30.93	32.41
320	23.28	25.89	27.68	29.35	31.44	32.94
340	23.63	26.29	28.10	29.80	31.92	33.44
360	23.97	26.66	28.51	30.23	32.38	33.92
380	24.30	27.03	28.89	30.64	32.82	34.39
400	24.61	27.38	29.27	31.04	33.24	34.83
420	24.91	27.71	29.63	31.42	33.65	35.26
440	25.20	28.04	29.97	31.79	34.04	35.67
460	25.49	28.35	30.31	32.14	34.42	36.07
480	25.76	28.65	30.63	32.48	34.79	36.45
500	26.02	28.95	30.95	32.82	35.15	36.83
520	26.28	29.23	31.25	33.14	35.50	37.19
540	26.53	29.51	31.55	33.46	35.83	37.54
560	26.77	29.78	31.83	33.76	36.16	37.89

LLUVIAS MÁXIMAS (MM)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.90	37.71	40.31	42.75	45.79	47.98
580	27.01	30.04	32.12	34.06	36.48	38.22
600	27.24	30.30	32.39	34.35	36.79	38.54
620	27.46	30.55	32.66	34.63	37.09	38.86
640	27.68	30.79	32.92	34.91	37.39	39.17
660	27.89	31.03	33.17	35.18	37.67	39.47
680	28.10	31.26	33.42	35.44	37.96	39.77
700	28.31	31.49	33.66	35.70	38.23	40.06
720	28.51	31.71	33.90	35.95	38.50	40.34
740	28.70	31.93	34.13	36.20	38.77	40.62
760	28.89	32.14	34.36	36.44	39.03	40.89
780	29.08	32.35	34.58	36.68	39.28	41.16
800	29.27	32.56	34.80	36.91	39.53	41.42
820	29.45	32.76	35.02	37.14	39.78	41.68
840	29.63	32.96	35.23	37.36	40.02	41.93
860	29.80	33.15	35.44	37.58	40.25	42.17
880	29.97	33.34	35.64	37.80	40.48	42.42
900	30.14	33.53	35.84	38.01	40.71	42.66
920	30.31	33.71	36.04	38.22	40.94	42.89
940	30.47	33.90	36.24	38.43	41.16	43.12
960	30.63	34.07	36.43	38.63	41.37	43.35

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 29. Intensidades instantáneas de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)

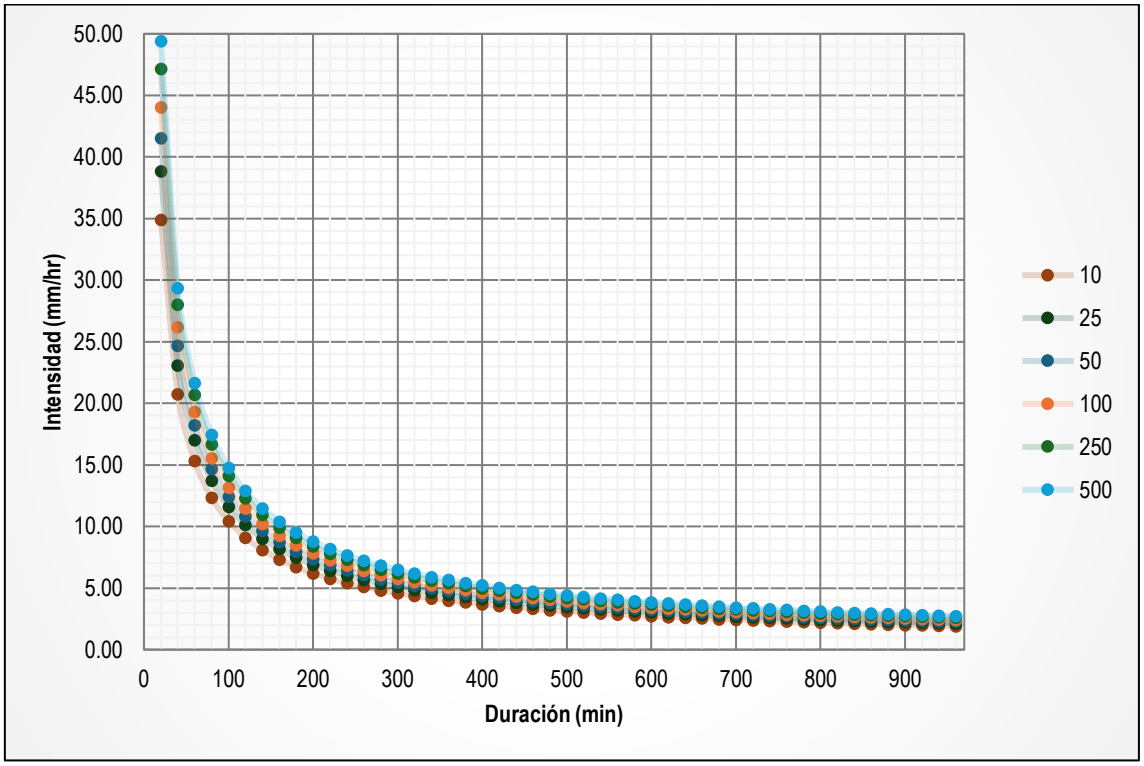
INTENSIDAD MÁXIMA (MM/HR)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.9003	37.7096	40.3131	42.7521	45.7886	47.9755
20	34.91	38.84	41.52	44.03	47.16	49.41
40	20.76	23.09	24.69	26.18	28.04	29.38
60	15.32	17.04	18.21	19.32	20.69	21.68
80	12.34	13.73	14.68	15.57	16.67	17.47
100	10.44	11.61	12.42	13.17	14.10	14.78
120	9.11	10.13	10.83	11.49	12.30	12.89
140	8.11	9.02	9.65	10.23	10.96	11.48
160	7.34	8.16	8.73	9.26	9.91	10.39
180	6.72	7.47	7.99	8.47	9.08	9.51
200	6.21	6.91	7.38	7.83	8.39	8.79
220	5.78	6.43	6.87	7.29	7.81	8.18
240	5.42	6.02	6.44	6.83	7.31	7.66
260	5.10	5.67	6.06	6.43	6.89	7.22
280	4.82	5.37	5.74	6.08	6.52	6.83
300	4.58	5.10	5.45	5.78	6.19	6.48
320	4.36	4.85	5.19	5.50	5.89	6.18
340	4.17	4.64	4.96	5.26	5.63	5.90
360	4.00	4.44	4.75	5.04	5.40	5.65
380	3.84	4.27	4.56	4.84	5.18	5.43
400	3.69	4.11	4.39	4.66	4.99	5.22
420	3.56	3.96	4.23	4.49	4.81	5.04
440	3.44	3.82	4.09	4.33	4.64	4.86
460	3.32	3.70	3.95	4.19	4.49	4.70
480	3.22	3.58	3.83	4.06	4.35	4.56
500	3.12	3.47	3.71	3.94	4.22	4.42
520	3.03	3.37	3.61	3.82	4.10	4.29
540	2.95	3.28	3.51	3.72	3.98	4.17

INTENSIDAD MÁXIMA (MM/HR)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.9003	37.7096	40.3131	42.7521	45.7886	47.9755
560	2.87	3.19	3.41	3.62	3.87	4.06
580	2.79	3.11	3.32	3.52	3.77	3.95
600	2.72	3.03	3.24	3.43	3.68	3.85
620	2.66	2.96	3.16	3.35	3.59	3.76
640	2.59	2.89	3.09	3.27	3.50	3.67
660	2.54	2.82	3.02	3.20	3.42	3.59
680	2.48	2.76	2.95	3.13	3.35	3.51
700	2.43	2.70	2.89	3.06	3.28	3.43
720	2.38	2.64	2.82	3.00	3.21	3.36
740	2.33	2.59	2.77	2.93	3.14	3.29
760	2.28	2.54	2.71	2.88	3.08	3.23
780	2.24	2.49	2.66	2.82	3.02	3.17
800	2.20	2.44	2.61	2.77	2.96	3.11
820	2.15	2.40	2.56	2.72	2.91	3.05
840	2.12	2.35	2.52	2.67	2.86	2.99
860	2.08	2.31	2.47	2.62	2.81	2.94
880	2.04	2.27	2.43	2.58	2.76	2.89
900	2.01	2.24	2.39	2.53	2.71	2.84
920	1.98	2.20	2.35	2.49	2.67	2.80
940	1.94	2.16	2.31	2.45	2.63	2.75
960	1.91	2.13	2.28	2.41	2.59	2.71

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Finalmente se tiene la figura de intensidad – duración – frecuencia para las intensidades instantáneas.

Figura 26. Curvas IDF de la Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Con los valores de Intensidad y las Curvas IDF, se tiene los valores para poder calcular los parámetros necesarios en caso de un diseño de infraestructura civil o hidráulica.

5.1.2. Caudales medios

Generación de caudales medios en los ríos del área de estudio

Para determinar las descargas medias mensuales de las unidades hidrográficas, se utilizará el producto PISCO HyM GR2M.

La microcuenca del río Huachocolpa y la microcuenca del río Pallccapampa son afluentes del río COMID 3115.

Figura 27. Microcuencas del río Huachocolpa y microcuenca del río Pallccapampa respecto a la subcuenca COMID 3115

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Caudales de la subcuenca COMID 3115

Mediante el producto PISCO HyM GR2M se obtuvieron los caudales medios mensuales para la subcuenca COMID 3115 (1981 – 2023).

Tabla 30. Valores de caudales medios para la subcuenca COMID 3115 (m3/s)

Caudales	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
	23,5	46,1	52,7	34,6	20,2	15,1	12,0	11,0	11,7	11,9	13,4	17,1	22.4

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Caudales para los ríos Huachocolpa y río Pallccapampa

Las microcuencas se encuentran dentro del área de la subcuenca COMID 3115, por lo que comparten la misma zona de vida y climatología. Para poder hallar los caudales de las microcuencas en interés se va a realizar el cálculo de los caudales por medio de un factor de

conversión ligado al área de escurrimiento, donde se tiene el área y los caudales de la subcuenca COMID 3115 como el total.

Tabla 31. Parámetros para la generación de descargas de la Microcuenca

SUBCUENCA/MICROCUENCA	Área (km2)	Factor de conversión
COMID 3115	943.73	1.000
Río Huachocolpa	86.68	0.092
Río Pallccapampa	118.08	0.125

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 32 Caudales para las microcuencas en el área de estudio (m3/s)

Caudales	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Río Huachocolpa	2,2	4,2	4,8	3,2	1,9	1,4	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,6	2,1
Río Pallccapampa	2,9	5,8	6,6	4,3	2,5	1,9	1,5	1,4	1,5	1,5	1,7	2,1	2,8

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

5.1.3. Balance hídrico

Entre los modelos de balance hídrico, uno de los más difundidos es el desarrollado por Thornthwaite y Matter (1957), conocido popularmente como ficha hídrica. En este balance los datos de entrada son: la precipitación (P), la evapotranspiración potencial (ETP) a nivel mensual, la reserva del suelo (R) y la capacidad de retención de agua del suelo (CRA), todos ellos de fácil estimación o medida a través de los datos de las estaciones meteorológicas y de las características edáficas.

El método consiste en definir mes a mes los siguientes parámetros (Almorox, 2004): precipitación media mensual (P), evapotranspiración potencial (ETP), diferencia de la precipitación y la evapotranspiración (P-ETP), reserva (RE), variación de la reserva (∆RE), evapotranspiración real (ETP), lluvia útil (LU), el déficit (DE), el superávit (SU) y la recarga (Re); a continuación, se describen los fundamentos de cada parámetro:

- **Precipitación media mensual (P)**

Para el balance hídrico se ha considerado la precipitación total mensual determinada para las microcuencas de estudio.

- **Evapotranspiración potencial (ETP)**

Es el resultado del proceso por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso y, directamente o a través de las plantas, vuelve a la atmósfera en forma de vapor, en consecuencia, resulta la suma de dos fenómenos que es la evaporación y transpiración.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se ha utilizado el método de Thornwaite cuyos cálculos fueron detallados líneas arriba.

- **Diferencia de la precipitación y la evapotranspiración (P-ETP)**

Es el balance mensual de entradas y salidas de agua del suelo. La diferencia nos clasifica los meses en secos (P-ET<0) y en húmedos (P-ET>0) según las entradas superen o no a las salidas.

- **Reserva (RE)**

Cuando en un mes se produzcan más entradas que salidas, (P>ET) el agua sobrante pasará a engrosar las reservas del suelo; por el contrario, cuando las salidas sean mayores que las entradas se reducirá la reserva del suelo. Los poros del suelo pueden estar ocupados por aire y por agua en distintas proporciones según el estado de humedad del suelo. Cuando todos los poros están ocupados por agua se dice que el suelo está saturado. Si el suelo drena, el contenido del agua desciende, eliminando primero el agua libre o gravitacional que ocupa los macroporos, hasta que llega un momento en que el suelo no pierde más agua (2 o 3 días). Por lo tanto, la reserva útil (RU) es el volumen de agua útil que puede retener un suelo/unidad de superficie y hasta la profundidad desde la que el agua puede ascender por capilaridad. Es característico de cada tipo de suelo. Para nuestro caso se toma la reserva útil (RU) a comienzos del año hidrológico (setiembre) = 0 mm, ya que es el mes más seco. Como referencia climática se toma la reserva máxima (Rmáx) de 100 mm. El valor se toma como referencia climática para comparaciones entre distintas zonas (independientemente del suelo y vegetación). Thornwaite y Mather (1955), dieron valores de reserva máxima entre 50 y 400 mm; por otro lado, Thornwaite (1948), en su clasificación climática utilizó como referencia climática la reserva de 100 mm, y Turc en su índice de productividad agrícola emplea una reserva de 100 mm.

Asimismo, otro concepto importante es el agua útil que es la cantidad de agua que un suelo puede ceder a las plantas. Su valor máximo se denomina capacidad de campo (cantidad de agua retenida en un suelo sometido a drenaje libre) y el mínimo es el punto de marchitez (cantidad de agua retenida en un suelo cuando la tensión de las partículas del suelo es mayor a la de las raíces).

Pasando al cálculo del balance hídrico, la reserva del mes "i" (en función de la del mes anterior "i-1") será:

- Ri-1+(Pi-ETi) si 0 < Ri-1+(Pi-ETi) <Rmáx
- Ri= Rmáx si Ri-1+(Pi-ETi) >Rmáx
- Ri=0 si 0 > Ri-1+(Pi-ETi)

Los valores de la reserva se irán acumulando mes a mes en el período húmedo, según los incrementos P-ET > 0, y disminuirán al llegar el período seco, decreciendo mes a mes según los valores mensuales P-ET < 0. Como hemos visto, la reserva nunca tendrá como valor uno mayor que la reserva máxima, ni un número negativo.

- **Variación de la reserva (∆RE)**

Es la diferencia entre la reserva del mes y la del mes anterior: ∆Ri = Ri - Ri-1

- **Evapotranspiración real (ETP)**

Es el volumen de agua que realmente se evapotranspira en el mes dependiendo de que haya suficiente agua disponible para evaporar y así llegar a la ET potencial o de referencia o no (por tanto, la ETi es siempre mayor o igual a la ETRi). El agua disponible para evaporar será la que cae como precipitación en el mes considerado y la que mantenemos en el suelo.

En el período húmedo, al cubrir la precipitación la demanda potencial, la ET real es igual a la potencial; es decir, ETRi = ETi. En el período seco, el agua que se evapora será el agua de precipitación más la que extraemos del suelo o variación de la reserva (la reserva que nos queda menos la que teníamos el mes anterior); es decir, ETRi = Pi + |∆Ri|.

- **Lluvia útil (LU)**

Una vez calculada la evapotranspiración real podemos conocer la lluvia útil (LU) mediante la ecuación: LU=P-ETR. La lluvia útil tiene dos componentes la escorrentía y la infiltración. La escorrentía pasa a formar parte de los cursos de agua superficiales y la infiltración a engrosar la reserva útil (agua eficaz) y, contemplada ésta, sigue su recorrido hasta alcanzar un acuífero (agua profunda).

- **Déficit (DE)**

Es el volumen de agua que falta para cubrir las necesidades potenciales de agua (para evaporar y transpirar). Por tanto, la falta de agua es: Fi = ETi - ETRi.

- **Superávit (SU)**

Es el agua que excede de la reserva máxima y que se habrá perdido por escorrentía superficial o profunda. Por tanto:

Exi = [Pi -ETi-∆Ri] si (Pi -ETi) > 0

Exi = 0 si (Pi -ETi) ≤ 0

Como es lógico sólo puede haber exceso si la precipitación ha compensado previamente la ET, es decir, en los meses húmedos.

- **Recarga (Re)**

El exceso de agua denominado superávit, una parte descargará a los ríos de forma más o menos diferida (escorrentía) y el resto se convertirá en recarga del acuífero (infiltración). Para el cálculo de la escorrentía (ES) e infiltración (I) se adopta un convenio, frecuentemente utilizado en hidrogeología, que asigna a cada una de ellas el 75% y 25%, respectivamente, del superávit que se produce una vez satisfecha la demanda de ETP y completada la reserva útil del suelo (Montaner Salas, Sánchez, & Serrano, 1988).

- **Balance Hídrico del área de estudio**

En la siguiente tabla, se puede apreciar el cálculo de los componentes del balance hídrico para determinar la recarga (infiltración) del área de estudio, el cual está de acorde con las características meteorológicas y climáticas de la zona de estudio, en el cual se aprecia que la época de precipitación se da en los meses de verano y la época seca en los meses de invierno.

Tabla 33. Balance Hídrico del área de estudio

CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO EN EL SUELO - ÁREA DE ESTUDIO												
METODOLOGÍA SEGÚN THORTHWAITE												
MESES	**P (mm)**	**ETP PROM (mm)**	**P-ETP**	**Clasificación de meses**	**$R_{i-1}+(Pi-ET_i)$**	**RU (mm)**	**∆RE (mm)**	**ETR (mm)**	**DE (mm) (ETP-ETR)**	**SU (mm) (P-ETR-∆RU)**	**LU (mm) (P-ETR)**	**I (mm) (0.25*SUP)**
					Reserva máxima	**100**						
					Reserva mínima	**0**						
Setiembre	33,5	49,13	-15,63	Seco	-15,63	0	0,0	33,50	15,6	0,0	0,0	0,0
Octubre	59,0	51,29	7,71	Húmedo	7,71	8	7,7	51,29	0,0	0,0	7,7	0,0
Noviembre	68,7	49,75	18,95	Húmedo	26,66	27	19,0	49,75	0,0	0,0	19,0	0,0
Diciembre	125,8	54,82	70,98	Húmedo	97,64	98	71,0	54,82	0,0	0,0	71,0	0,0
Enero	144,9	53,52	91,38	Húmedo	189,02	100	2,4	53,52	0,0	89,0	91,4	22,3
Febrero	137,6	49,85	87,75	Húmedo	187,75	100	0,0	49,85	0,0	87,8	87,8	21,9
Marzo	147,1	51,90	95,20	Húmedo	195,20	100	0,0	51,90	0,0	95,2	95,2	23,8
Abril	71,9	44,76	27,14	Húmedo	127,14	100	0,0	44,76	0,0	27,1	27,1	6,8
Mayo	11,7	43,09	-31,39	Seco	68,61	69	-31,4	43,09	0,0	0,0	-31,4	0,0
Junio	4,9	37,71	-32,81	Seco	35,80	36	-32,8	37,71	0,0	0,0	-32,8	0,0
Julio	3,7	35,64	-31,94	Seco	3,86	4	-31,9	35,64	0,0	0,0	-31,9	0,0
Agosto	10,4	43,31	-32,91	Seco	-29,05	0	-3,9	14,26	29,1	0,0	-3,9	0,0
Total	**819,2**	**564,8**						**520,09**	**44,68**	**299,11**		**74.8**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Se puede observar que el balance hídrico en la microcuenca de estudio determina que se tiene una época húmeda permanente en temporadas de verano, donde se vuelve a confirmar que la microcuenca en estudio se encuentra actualmente activa

6. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

6.1. Fuentes de agua naturales

La fase de exploración hidrológica e hidrogeológica ha comprendido el inventariado de las fuentes de agua ubicadas dentro del área de concesión y cuerpos de agua inactivos que se encuentran alrededor de la zona del proyecto, que enmarca la microcuenca del río Huachocolpa y la microcuenca del río Pallccapampa. Referente al área de estudio se hizo el reconocimiento de 27 cuerpos de agua conformado por un (01) manantial, dos (02) ríos, 13 bofedales y 11 quebradas.

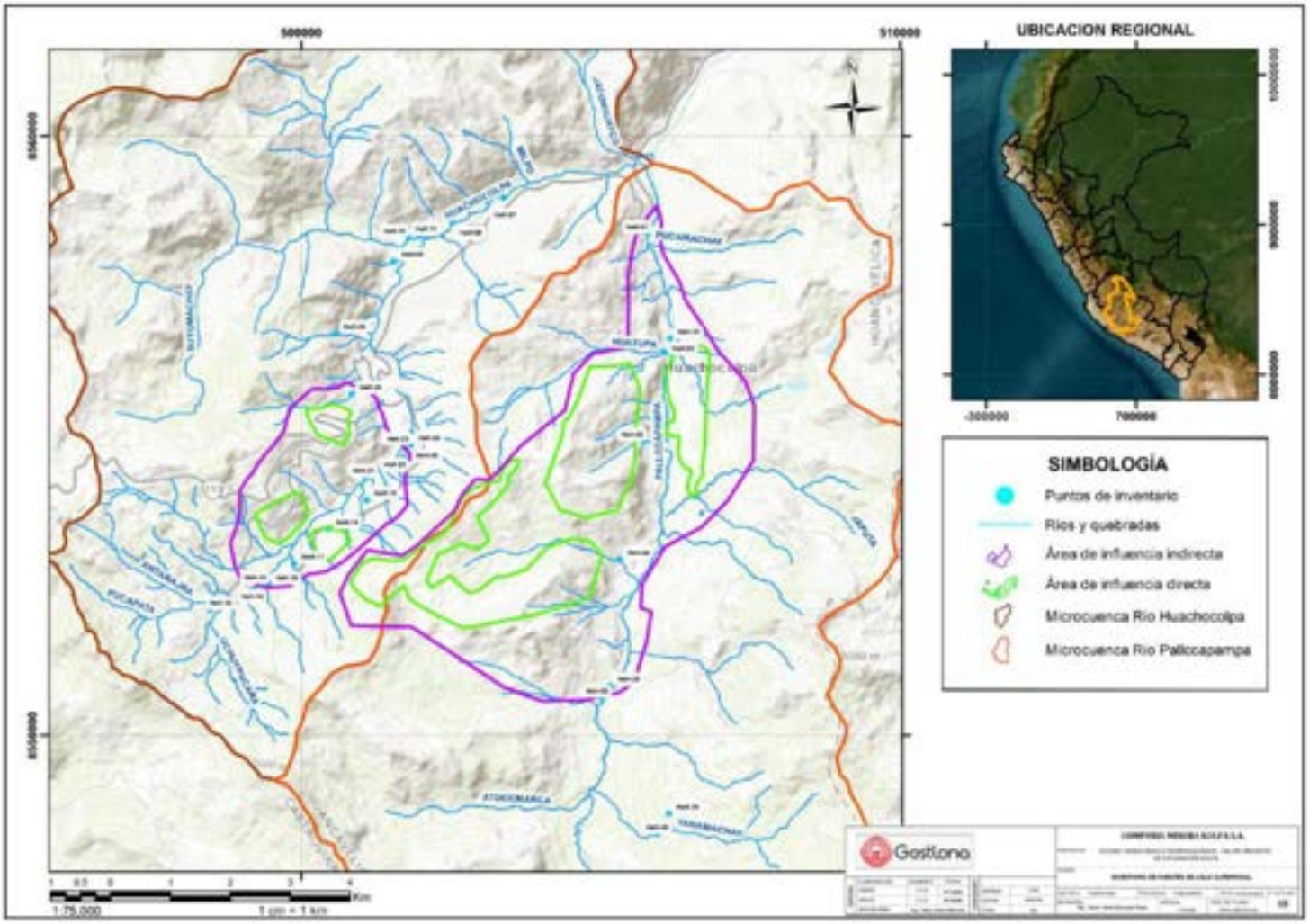
Tabla 34. Inventario de Fuentes de Agua Superficial

N°	Código de la fuente	Tipo de fuente	Nombre de la fuente	Ubicación						Trabajo en campo				
				Ubicación Política			Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM - WGS 84			Aforo				
							Zona 18							
							Punto de control							
				Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	Caudal (l/s)	Régimen	Método	Fecha	Temporada
1	HeH-01	Río	Pallccapampa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505783	8558368	4001	0.4	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
2	HeH-02	Quebrada	S/N 01	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505719	8554909	4243	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
3	HeH-03	Río	Pallccapampa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505028	8550626	4333	1.0	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
4	HeH-04	Quebrada	S/N 02	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505317	8552936	4294	0.5	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
5	HeH-05	Quebrada	Huatupa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	506051	8556399	4165	1.2	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
6	HeH-06	Río	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	503374	8558974	4144	1.0	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
7	HeH-07	Bofedal	S/N 01	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505317	8552936	4294	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
8	HeH-08	Bofedal	S/N 02	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	502516	8558569	4143	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
9	HeH-09	Bofedal	S/N 03	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501541	8557910	4136	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
10	HeH-10	Quebrada	S/N 03	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501789	8558301	4134	1.2	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
11	HeH-11	Bofedal	S/N 04	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501942	8558333	4131	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
12	HeH-12	Bofedal	S/N 05	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	498481	8552093	4620	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
13	HeH-13	Bofedal	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499088	8552561	4610	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
14	HeH-14	Quebrada	Uchuypucara	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	498861	8552199	4614	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
15	HeH-15	Quebrada	S/N 03	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499450	8552522	4603	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
16	HeH-16	Quebrada	S/N 04	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499442	8552512	4602	0.2	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición
17	HeH-17	Bofedal	S/N 07	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499879	8552861	4571	-	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición
18	HeH-18	Bofedal	S/N 08	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	500448	8553443	4554	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
19	HeH-19	Bofedal	S/N 09	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501088	8553928	4500	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
20	HeH-20	Bofedal	S/N 10	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501787	8554601	4483	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
21	HeH-21	Quebrada	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501062	8554302	4526	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
22	HeH-22	Río	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501243	8554404	4485	0.6	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición
23	HeH-23	Río	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501702	8554833	4477	0.2	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición

24	HeH-24	Bofedal	S/N 11	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501817	8554848	4470	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
25	HeH-25	Quebrada	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	500837	8555692	4528	-	Permanente		30/04/2024	Transición
26	HeH-26	Quebrada	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	500570	8556702	4498	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
27	HeH-28	Bofedal	S/N 12	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505148	8550824	4324	-	Permanente	-	01/05/2024	Transición
28	HeH-29	Bofedal	S/N 13	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	506130	8548692	4581	-	Permanente	-	01/05/2024	Transición
29	HeH-30	Quebrada	Yanamachay	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505944	8548352	4509	0.8	Permanente	-	01/05/2024	Transición
30	HeH-31	Manantial	S/N 01	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	506149	8556619	4133	-	Permanente	-	01/05/2024	Transición

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 28. Mapa de Inventario de Fuentes de Agua Superficial



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

6.2. Infraestructura hidráulica

No se registraron infraestructuras hidráulicas en la zona del proyecto

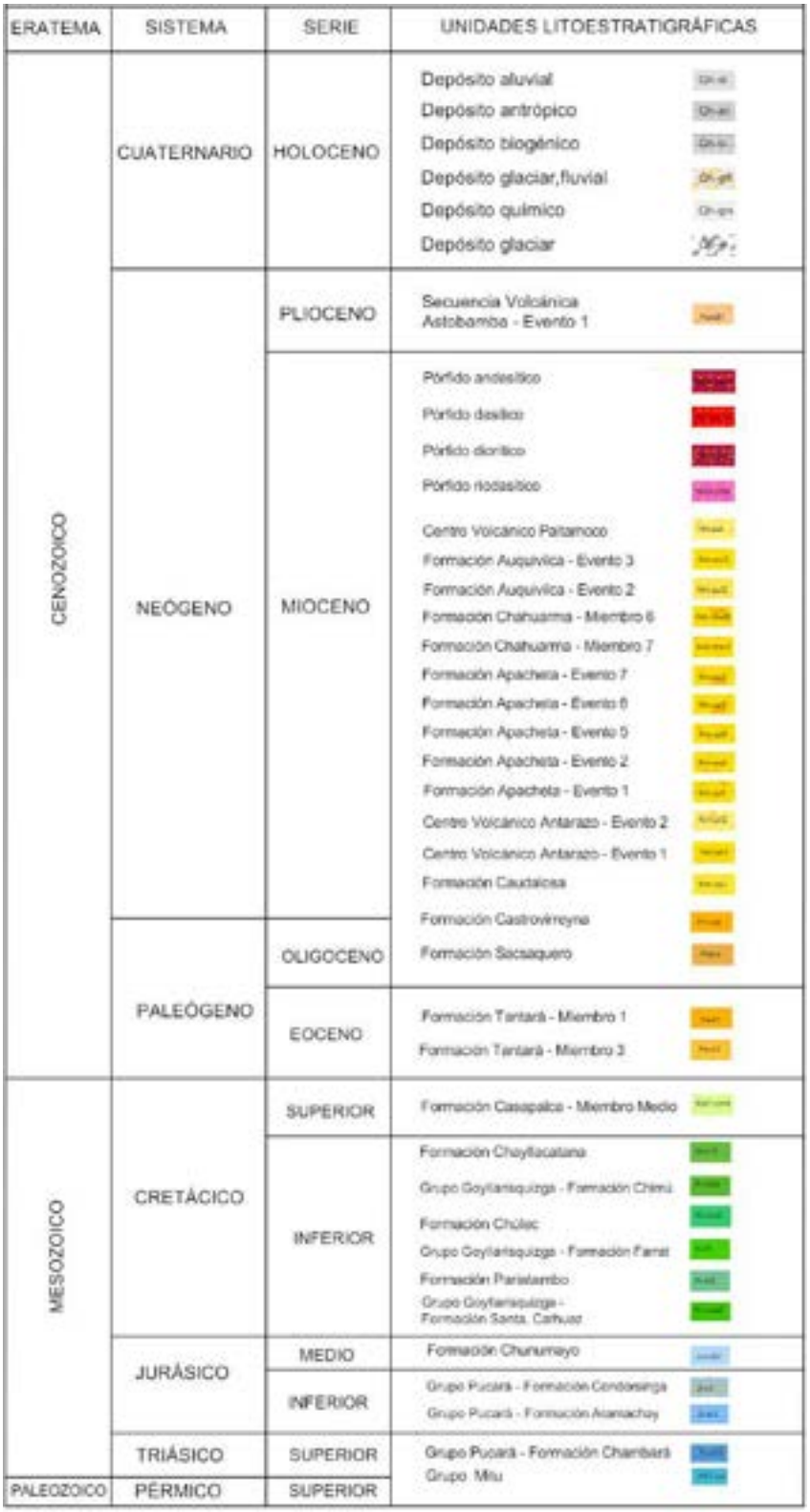
7. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

7.1. GEOLOGÍA REGIONAL

En la geología regional del área de estudio se encuentra conformado por Formaciones geológicas, cuya descripción se basa en información del cuadrángulo de Huachocolpa, Hoja 27-n, escala 1:50,000 de la memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huachocolpa (2003) y de Castrovirreyna (2003).

El área de estudio se encuentra en la vertiente Este de la cordillera Occidental de los Andes, entre las cotas 3759 a 5321 m.s.n.m. Pertenece al distrito de Huachocolpa, provincia y región de Huancavelica. A continuación, se procederá con la descripción de las unidades litoestratigráficas a nivel regional de la zona de estudio (INGEMMET, 2003). La geología regional está conformada predominantemente por las siguientes unidades litoestratigráficas: ***(Ver 02. Planos/ 9.EHH-UMK-GR-09 Geología Regional).***

Figura 29. Columna Cronoestratigráfica Regional del área de estudio.



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.1.1. Rocas sedimentarias

A) Grupo Pucará Triásico Superior – Jurásico Inferior

El Grupo Pucará está compuesto principalmente por secuencias de calizas y forma parte de un entorno de sedimentación marina. Dentro de este grupo se encuentra la Formación Condorsinga (Ji-c3), que está constituida por calizas y areniscas en capas delgadas con presencia de chert, y presenta tonalidades que van del gris al pardo. Esta formación tiene espesores que superan los 150 metros, aunque el chert es escaso. Las calizas grises de esta formación pueden alcanzar espesores de hasta 200 metros.

También se encuentra la Formación Aramachay (Ji-ac3) que se caracteriza principalmente por la presencia de limoarcillitas y lodolitas rojas finamente estratificadas. En la base de la formación se encuentran areniscas verdes que contienen fósiles, lo que indica un entorno marino con alta actividad biológica durante su deposición. Además, se observan calizas gris oscuras en estratos delgados, que emiten un olor fétido, sugiriendo la presencia de materia orgánica en descomposición al momento de su formación. Estas calizas también contienen láminas de chert, señalando episodios de sílice en el ambiente sedimentario.
La formación Chambará (Ts-ch3), se caracteriza por la presencia de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas con chert. En la parte inferior, se encuentran calizas grises que a veces contienen chert, intercaladas con areniscas cuarzosas verdosas y cuarzo-feldespáticas, además de algunas coladas volcánicas compuestas por basaltos y andesitas. La parte media y superior de la formación está dominada por calizas grises intercaladas con dolomitas y limoarcillita.

B) Grupo Mitu Triásico Superior – Pérmico Superior

La litología de este grupo (PET-mi) varía lateralmente de oeste a este. Hacia el oeste, está constituido principalmente por capas rojas que incluyen areniscas, limoarcillitas y conglomerados. Hacia el este, además de las capas rojas, se encuentran rocas volcánicas y volcanosedimentarias en la parte superior.

C) Formación Chunumayo Jurásico Medio

Esta unidad (Jm-ch3) aflora en la esquina noroeste del cuadrángulo de Huachocolpa y hacia el noreste de la localidad del mismo nombre. Está conformada netamente por calizas claras, en estratos medianos de 50 cm (y hasta 1 m), bien estratificadas. Forman pliegues abiertos que suprayacen a las secuencias siliciclásticas del Grupo Goyllarisquizga.

D) Grupo Goyllarisquizga Cretáceo Inferior
Hacia el noroeste y sur de la localidad de Rumichaca, el Grupo Goyllarisquizga está compuesto principalmente por areniscas cuarzosas blancas de grano fino, que presentan estructuras internas como laminación paralela muy fina. Estas areniscas se disponen en capas masivas y gruesas hacia la parte superior, y conglomerados monomícticos constituidos por cuarcitas blancas de tamaños centimétricos a subcentimétricos, que se intercalan con areniscas rojas de grano fino en la base.

Al oeste de la localidad de Huachocolpa, hay afloramientos más extensos con una orientación norte-sur, formados por ortocuarcitas blanco-amarillentas en estratos muy gruesos y masivos. Hacia la parte superior, las secuencias se vuelven más areniscosas, con granos de tamaño medio a fino y tonalidad blanquecina, presentando estructuras

internas en sesgo y paralela. Además, se encuentran conglomerados finos que se intercalan en capas medias y delgadas, con un espesor promedio de aproximadamente 30 a 50 cm. Las unidades que componen este grupo dentro del área de estudió son la Formación Chimú (Ki-chi3), Farrat (Ki-f3) y Santa-Carhuaz (Ki-s,ca3).

E) Formación Chayllacatana – Cretaceo Inferior

Esta unidad (Ki-ch3) aflora solo hacia el oeste de la localidad de Huachocolpa y está compuesta por rocas volcanosedimentarias, como brechas monomícticas y lavas porfíricas amigdaloides, que contienen cristales desarrollados de plagioclasas y micas. La roca muestra un alto grado de alteración, presentando una tonalidad rojo ladrillo debido a la alteración y oxidación. Esta unidad sobreyace en concordancia a las areniscas cuarzosas del Grupo Goyllarisquizga y subyace a las calizas de la Formación Chúlec. Tiene un grosor menor a 100 metros.

F) Formación Chúlec – Cretáceo Inferior

Al este de la localidad de Huachocolpa y al oeste de la localidad de Rumichaca, aflora esta unidad (Ki-chu3) formando pliegues suaves y moderados. Litológicamente, está compuesta por lutitas calcáreas, margas y calizas delgadas de tonalidad amarillenta, que se encuentran interestratificadas. Las lutitas y margas aparecen en capas medianas con un grosor promedio de 30 a 40 cm. Hacia la parte superior predominan calizas gris azulinas con nódulos de chert en capas de aproximadamente 70 a 80 cm, intercaladas con margas. En la cima de la secuencia, continúan las calizas grises en capas más gruesas, llegando a medir más de 1 metro de grosor.

G) Formación Pariatambo – Cretáceo Inferior

Inmediatamente sobre las calizas de la Formación Chúlec, aflora esta unidad (Ki-pt3) compuesta por calizas gris azuladas en capas delgadas y medianas. En sus niveles inferiores, presenta finas capas de limoarcillitas y areniscas calcáreas de grano muy fino. Esta unidad sobreyace en concordancia a la Formación Chúlec y tiene un grosor de 50 metros.

H) Formación Casapalca Cretáceo Superior - Paleógeno

Está unidad (KsP-c/m4) está compuesta principalmente por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas, que mayormente presentan un color rojo, así como tobas retrabajadas y depositadas. Además, incluye calizas con gasterópodos de agua dulce y conglomerados que contienen clastos de calizas, rocas ígneas, volcánicas y plutónicas, especialmente en el Miembro Carmen de Casapalca. Su espesor alcanza varias decenas de metros, con buzamientos subverticales en la zona de Chonta, y disminuye gradualmente hacia el sur. Se estima que pertenece al periodo del Cretácico Superior.

Está formada por secuencias de areniscas rojas y conglomerados calcáreos intercalados con delgadas capas de lutitas de tonalidades marrón rojizo. Su exposición es limitada en la región suroeste del área del proyecto, y las capas presentan una orientación predominantemente noroeste a sureste.

7.1.2. Rocas ígneas

A) Formación Tantará Paleoceno – Eoceno
Miembro 1 (Pe- t/1)

Compuesta por rocas volcano-sedimentarias, incluyendo areniscas de tono rojo vino intercaladas con lavas amigdaloides y brechas que exhiben signos de alteración y oxidación. La suma del grosor de estos estratos es de aproximadamente 30 metros. A continuación, se presenta una capa gruesa de 40-50 metros de brechas hidrotermales con una matriz de color gris oscuro. Posteriormente, reaparece la secuencia inferior con características similares, pero con un grosor diferente de 10-15 metros.

Miembro 3 (Pe- t/3)

Inmediatamente después, hay una secuencia de rocas volcánicas que se extienden en la misma dirección con unos 600 metros de grosor. Estas rocas son principalmente lavas afaníticas de tono gris verdoso y brechas hidrotermales. Más al sur, la secuencia continúa, con variaciones menores en la dirección debido a un desplazamiento provocado por un lineamiento. La litología se mantiene bastante consistente, con lavas y brechas gris verdosas oscuras, a veces alteradas e hidrotermalizadas, con una apariencia masiva y pseudoestratificada, inclinándose hacia el suroeste.

B) Formación Sacsaquero – Paleógeno Oligoceno
Justo encima y en para-concordancia con las brechas y lavas de la Formación Tantará, aparece una sucesión de flujos piroclásticos (Peo-s) compuestos principalmente por pómez y ceniza (tobas de lapilli), ligeramente soldadas y de color blanco-rosáceo. Se estima que su grosor es de aproximadamente 600 a 750 metros.

C) Formación Castrovirreyna – Paleógeno Oligoceno – Neógeno Mioceno
Esta formación (Pn-cas) presenta una secuencia caracterizada por diferentes facies, que van desde limoarcillitas y conglomerados en la base, pasando por flujos lávicos en el medio, hasta flujos piroclásticos en la parte superior.

D) Formación Caudalosa – Neógeno Mioceno
La formación exhibe lavas andesíticas verde oscuras, caracterizadas por la presencia de cristales de plagioclasa orientados y diseminación de pirita. Además, se observa una intercalación de lavas andesíticas violáceas y gris verdosas, así como tobas gris rosáceas, que son ricas en cristales de cuarzo, biotita y feldespato potásico. Estos depósitos muestran una intensa silicificación, lo que indica procesos de alteración hidrotermal significativos en la región.

E) Centro Volcánico Antarazo – Neógeno Mioceno
Evento 1 (Nm – atr1)
Presenta lavas grises de composición andesítica, las cuales muestran una textura porfídica caracterizada por la presencia de cristales de mayor tamaño dispersos en una matriz fina. Además, se observan brechas polimícticas con clastos angulosos y subangulosos, indicando un proceso de fragmentación violento que ha involucrado una variedad de materiales.

Evento 2 (Nm – atr2)
Incluye lavas andesíticas violáceas que contienen cristales subhedrales de plagioclasa, las cuales están intercaladas con ignimbritas dacíticas soldadas. Este conjunto de rocas volcánicas sugiere una actividad magmática variada, con la emisión de lavas de diferente composición y la formación de depósitos piroclásticos generados por erupciones explosivas.

F) Formación Apacheta (NM-AP) – Neógeno Mioceno
La unidad, también conocida como Grupo Huachocolpa, está compuesta por secuencias volcánicas depositadas de manera subhorizontal, formando una franja volcánica con orientación noroeste a sureste, posiblemente limitada por el alineamiento tectónico estructural de la falla Chonta.
La Formación Apacheta en el área de estudio se divide en cinco secuencias o subunidades:

Evento 1 (Nm – ap1)
El evento volcánico presentó una amplia gama de depósitos, como tobas y tobas líticas, brechas hidrotermales y tobas cristalinas. Además, se observaron depósitos complejos que incluyen toba, conglomerado, brecha, arenisca, limoarcillita y lutita, lo que sugiere una combinación de procesos volcánicos y sedimentarios.

Evento 2 (Nm – ap2)
El área muestra una combinación de depósitos volcánicos y sedimentarios, incluyendo andesita y arenisca. Además, se encuentran tobas líticas, aglomerados y arenas tobáceas, lo que indica una actividad volcánica seguida de procesos de sedimentación.

Evento 5 (Nm – ap5)
El área está dominada por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Evento 6 (Nm – ap6)
Exhibe una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. La toba cristalina se caracteriza por tener una matriz compuesta principalmente de cristales de minerales volcánicos. La pómez es una roca ígnea ligera y porosa que se forma durante erupciones explosivas volcánicas. Las brechas son conglomerados de fragmentos de roca y material volcánico que se cementan juntos durante actividades volcánicas. Esta combinación de depósitos indica una historia volcánica compleja.

Evento 7 (Nm – ap7)
El último evento en el área está dominado por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

G) Formación Chahuarma – Neógeno Mioceno

Miembro 6 (Nm – cha/6)

Se compone principalmente de una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo flujos de oleadas de base, flujos piroclásticos de pómez y ceniza, flujos de ceniza (oleadas de nube de ceniza) y flujos piroclásticos ricos en líticos. Además, se encuentran niveles de rocas volcano-sedimentarias, flujos de lodo y tobas retrabajadas. Esta diversidad de depósitos sugiere una historia volcánica compleja, con una serie de eventos explosivos y efusivos, así como procesos de re-trabajo y sedimentación asociados.

Miembro 7 (Nm – cha/7)

Está compuesta por una variedad de depósitos volcánicos, que incluyen brechas, lavas andesíticas y andesita-basálticas. Estos materiales se depositan en concordancia con los flujos piroclásticos del miembro inferior, lo que sugiere una continuidad en la actividad volcánica y la deposición de materiales de diferentes composiciones y grados de fragmentación a lo largo del tiempo.

H) Formación Auquivilca – Neógeno Mioceno

Evento 2 (Nm – au/2)

La parte inferior de la formación está compuesta por niveles finos de lodolitas y limoarcillitas rojas, bien estratificadas, intercaladas con un delgado flujo piroclástico de pómez y ceniza blanquecina. Este flujo marca un nivel continuo que se pierde entre las capas rojas de limoarcillitas. Las lodolitas y limoarcillitas continúan con buzamientos de 15º y 10º hacia el suroeste, con un grosor de 150 metros.

Evento 3 (Nm – au/3)

La secuencia comienza con limoarcillitas rojizas intercaladas con piroclastos y algunos niveles de areniscas calcáreas. Se encuentran brechas tobáceas, areniscas y limolitas intercaladas con calizas. Sobreyacen a estas capas flujos piroclásticos de pómez y ceniza, con grosores de 5 a 7 metros, los cuales están intercalados con las lodolitas y limoarcillitas rojas.

I) Centro Volcánico Paltamoco – Neógeno Mioceno

La formación (Nm-pal) exhibe una compleja secuencia que incluye lava gris oscura afanítica, la cual muestra signos de alteración con ferromagnesianos oxidados, indicativos de procesos de meteorización y enriquecimiento en óxidos de hierro. Además, se observa la presencia de toba rojiza con líticos centimétricos, sugiriendo eventos explosivos volcánicos que han depositado material piroclástico en la región. Esta combinación de facies volcánicas indica una historia geológica dinámica, con períodos de actividad magmática y explosiva intercalados con fases de enfriamiento y deposición de lavas.

J) Pórfido Andesítico Neógeno –Mioceno

Roca ígnea con textura porfídica, compuesta predominantemente de andesita (Nm3-pand).

K) Pórfido Dacitico Neógeno –Mioceno

Tipo de pórfido caracterizado por una matriz de dacita con grandes cristales de feldespato (Nm3-pda).

L) Pórfido Dioritico Neógeno –Mioceno
Roca porfídica que tiene una composición similar a la diorita, con fenocristales de plagioclasa y minerales ferromagnesianos (Nm3-pdi).

M) Pórfido Dacitico Neógeno

Formado por una mezcla de riodacita con cristales grandes de cuarzo y feldespato (Nm3-prdi).

7.1.3. Depósitos cuaternarios

A) Depósitos Fluvioglaciares (Q- glfl)
Estos depósitos son el resultado del transporte de material morrénico por ríos y arroyos secundarios. Principalmente, consisten en gravas envueltas en una matriz arcillosa con tonalidades marrones a amarillentas. Las gravas presentan formas angulosas a subangulosas y su espesor varía entre 3 - 5 metros, dependiendo del relieve y la geoforma del terreno.

B) Depósitos Morrénicos (Q- mo)

Ubicados en las laderas, estos depósitos consisten en material morrénico de color marrón claro, formado por fragmentos de roca angulosos de diversos tamaños y material arenoso-arcilloso. Estos materiales se observan frente a las oficinas del campamento, donde existe una pequeña cantera utilizada para la extracción de materiales de construcción, con espesores variables de aproximadamente 5 a 8 metros.

C) Depósitos Aluviales (Q- al)
Generalmente compuestos por gravas con una matriz de arena y limo, contienen fragmentos y bloques de roca redondeados a subredondeados por el transporte. Se encuentran distribuidos en los cauces de quebradas y ríos, y se extienden hacia las llanuras de inundación.

D) Depósitos Biogénicos (Q- bi)

Estos depósitos consisten en suelos limo-arcillosos con presencia de materia orgánica vegetal en descomposición. Se encuentran principalmente en los bofedales y lagunas intermitentes de la región, donde afloran de manera restringida.

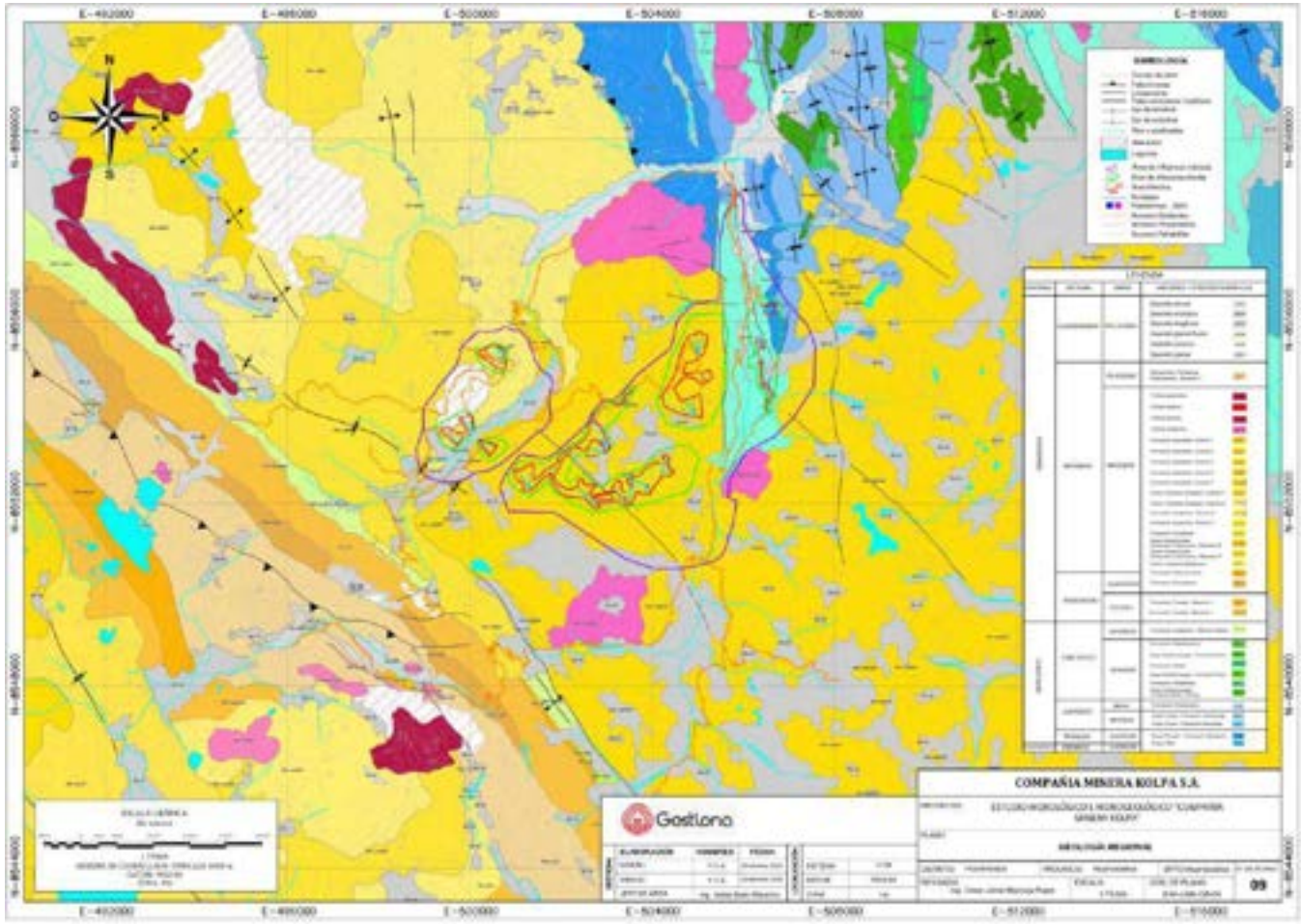
E) Depósitos Antrópicos (Qh- an)

Estos depósitos, originados por la actividad humana, pueden estar sujetos o no a procesos de transformación industrial. Entre ellos se encuentran ruinas y construcciones civiles, que incluyen restos de edificaciones antiguas y actuales. Además, existen depósitos de relaves, que son residuos generados por la minería y acumulados en áreas específicas. Los desechos industriales, que son materiales desechados provenientes de procesos industriales, también forman parte de estos depósitos.

F) Depósitos Químicos (Qh- qm)

Se caracteriza por la precipitación de carbonatos que forman estructuras en forma de abanico.

Figura 30. Geología Regional



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 31. Vista Regional – Huachocolpa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Vista regional al Norte de Huachocolpa donde se aprecia el valle que corta diferentes formaciones señaladas con líneas punteadas

Figura 32. Vista Regional – AtoccMarca

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Vista panorámica en las inmediaciones del poblado de AtoccMarca. Se aprecia una amplia distribución de depósitos biogénicos limitados mayoritariamente por formaciones volcánicas correspondientes a diferentes eventos.

Figura 33. Vista Regional – inmediaciones Plataforma PLT16

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.
Vista panorámica desde las inmediaciones de la plataforma proyectada 16. Al lado oeste se encuentra el camino Inca Qhapaq Ñan. En esta vista se parecía el Pórfido riodacítico en dirección Norte.

Figura 34. Vista Regional – inmediaciones Hotel Caudalosa Chica

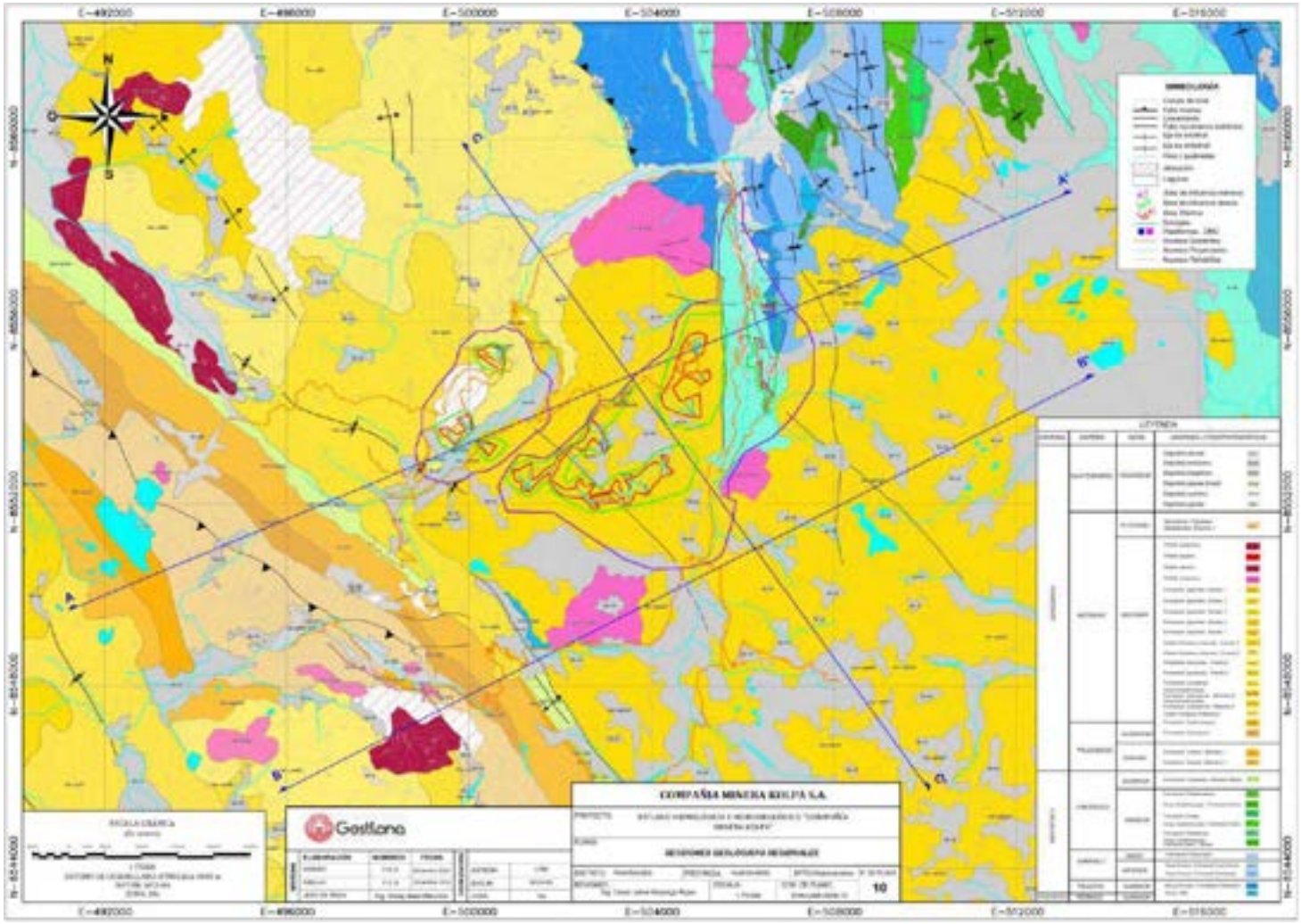
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Se aprecian los depósitos cuaternarios que conforman la base del sostén de los bofedales. Al Norte se aprecia el primer evento volcánico de la formación apacheta y al Sur el evento 6. Se nota el cambio en la coloración y textura que permite diferenciarlos en campo.

7.2. SECCIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

Como parte de la descripción geológica del área de estudio a escala regional, es necesario elaborar dos secciones geológicas regionales con la finalidad de comprender la geometría y relación de las unidades en un contexto regional. ***(Ver 02. Planos/ 10.EHH-UMK-SGR-10 Secciones Geológicas Regionales***

Figura 35. Secciones Geológicas Regionales



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.2.1. Sección Geológica Regional A-A'

Corte A-A': Con una orientación SO - NE y una longitud aproximada de 24 km. ***(Ver 02. Planos/ 11.EHH-UMK-SGRA-11 Sección Geológica Regional A-A').***

Esta sección geológica tiene una orientación SO-NE, con una longitud de 24 km. De izquierda a derecha, se visualiza el afloramiento de la formación Auquivilca (Nm-au2) del neógeno-mioceno. Infrayaciendo a esta formación, se encuentra la formación Castrovirreyna dividida en 2 facies (PN-cas/m4 y PN-cas/i4). Infrayaciendo, aflora la formación Sacsaquero (Peo-s/4) hasta el punto de ser afectada por un fallamiento inverso regional. Formando una cumbre que alcanza los 5000 m.s.n.m., afloran los miembros Peo-s/4 y Peo-s/2 de la formación Sacsaquero; el miembro 3 de la formación Tantará (Pe-t/3), y la formación Casapalca (KsP-cm/4). Sobreyaciendo a la formación Casapalca en discordancia, se encuentran los volcánicos de la formación Apacheta, aflorando en gran parte del sector, conformado por 3 subunidades (Nm-apE1, Nm-apE2 y Nm-ap2E6). La secuencia previa es afectada por un fallamiento, poniéndola en contacto con la formación Condorsinga (Ji-c3) del jurásico inferior, que aflora en la parte inferior de un valle a 4150 m.s.n.m., el punto más bajo de la sección. Formando un sinclinal, aflora la formación Chambará (Ts-ch3) y la formación Chunumayo (Jm-ch3). Sobre estas formaciones, se depositan los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2e1 y Nm-ap2E7), aflorando en el sector más oriental de la sección. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al) sobre la Fm. Condorsinga, y los depósitos biogénicos (Qh-bi) ubicados en depresiones principalmente.

7.2.2. Sección Geológica Regional B-B'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 20 km. ***(Ver 02. Planos/ 12.EHH-UMK-SGRB-12 Sección Geológica Regional B-B').***

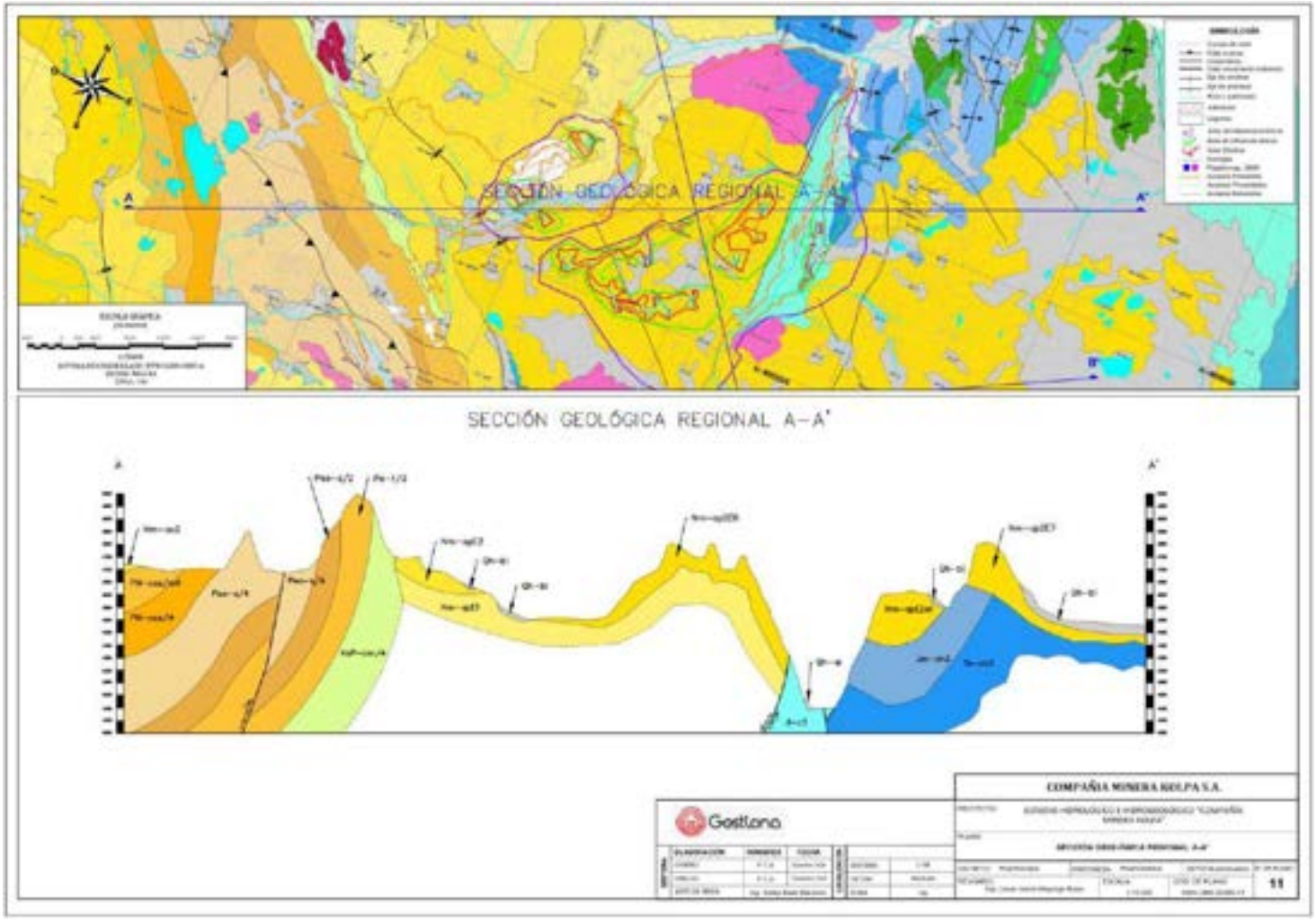
De izquierda a derecha, se visualiza el afloramiento de la formación Caudalosa (Nm-cauE3) del neógeno-mioceno. La secuencia se interrumpe por el afloramiento de un intrusivo pórfido andesítico (Nm-3/pand). Este intrusivo es afectado por un fallamiento, y en la zona de contacto, se presencia una "zona de alteración" que afecta al intrusivo y parte de la formación Sacsaquero (Peo-s/4 y Peo-s/2). Infrayaciendo a esta formación, aflora la formación Tantará (Pe-t/3) del paleoceno-eoceno. Esta formación es cubierta en discordancia por los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2 y Nm-ap2E7). En contacto con los volcánicos, aflora un intrusivo pórfido dacítico. Desde el sector central de la sección, aflora ampliamente los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2e7), extendiéndose hasta el sector más oriental. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos biogénicos (Qh-bi), presentes en las depresiones.

7.2.3. Sección Geológica Regional C-C'

Corte C-C': Con una orientación NO-SE y una longitud aproximada de 20 km. ***(Ver 02. Planos/ 13.EHH-UMK-SGRC-13 Sección Geológica Regional C-C').***

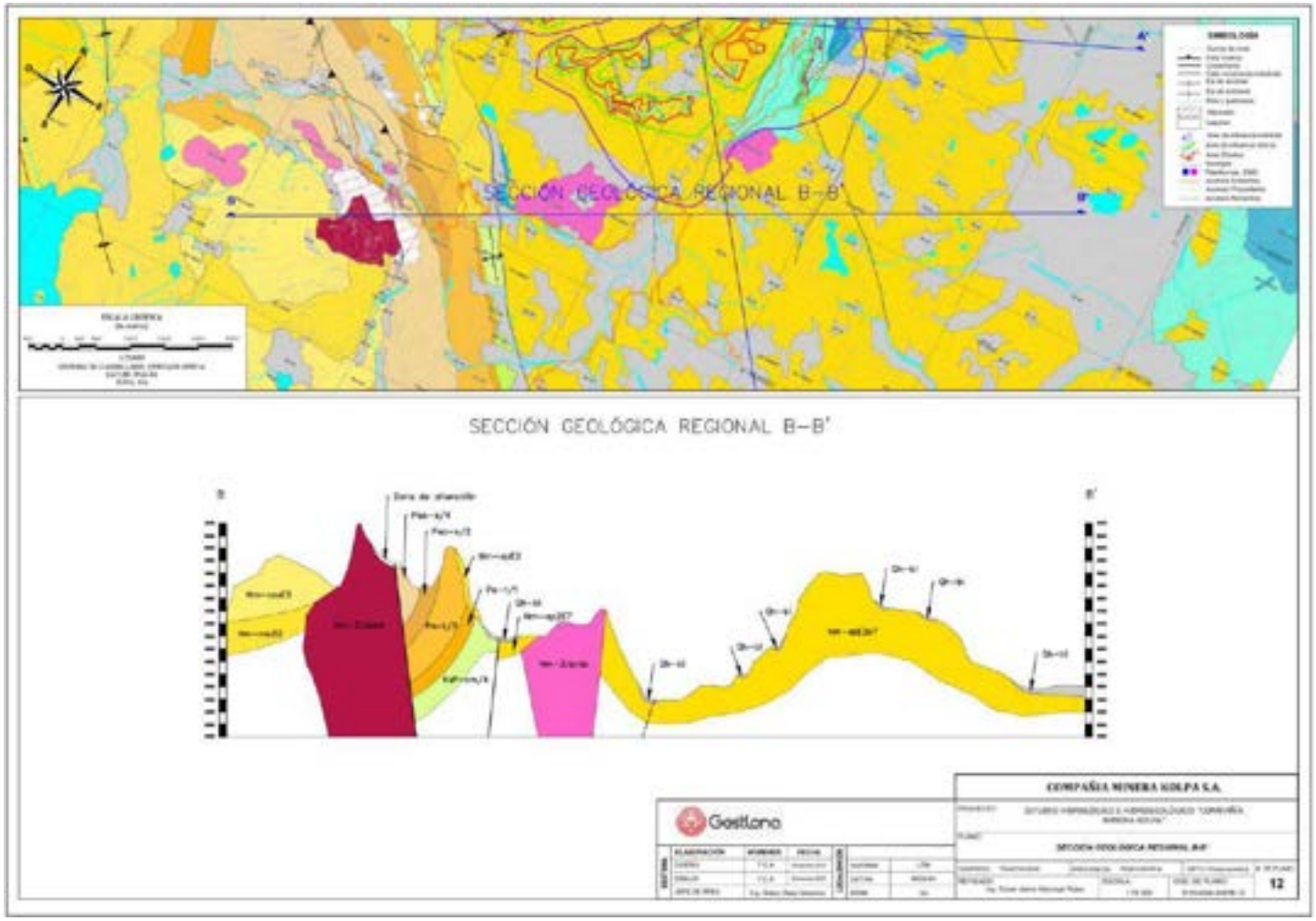
La formación Apacheta aflora en toda la extensión de la sección, subdividiéndose la misma en 2 subunidades. La subunidad 1 (Nm-apE1) aflora en el sector más occidental de la sección, con una extensión aproximada de 6 km. La subunidad 2 (Nm-apE2) sobreyace a la subunidad 1, siendo la más predominante aflorando en el resto de la sección en una extensión de 14 km aproximadamente. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al), ubicados en los valles de la subunidad 1 de la Fm. Apacheta; y los depósitos biogénicos (Qh-bi).

Figura 36. Sección Geológica Regional A-A'



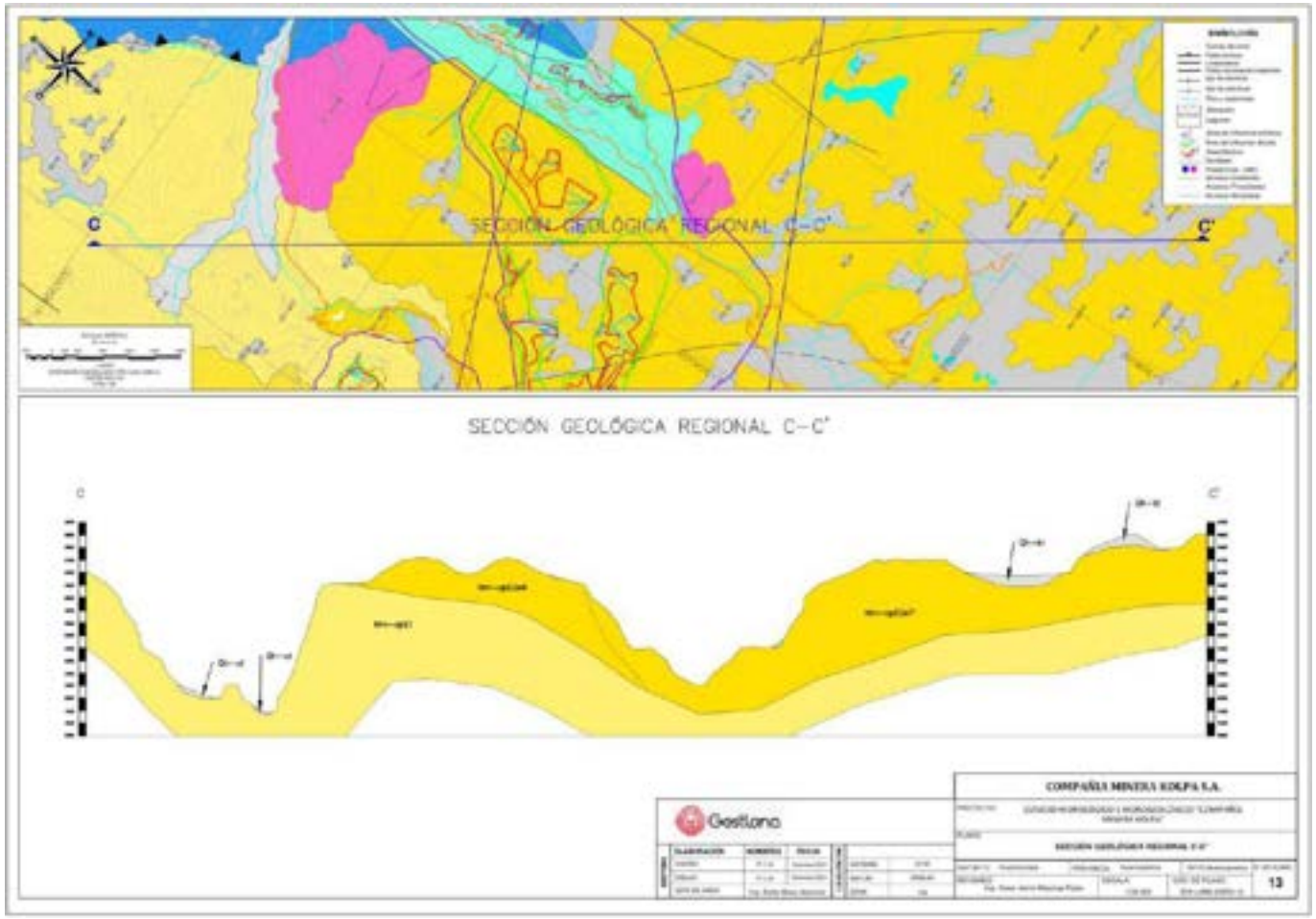
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 37. Sección Geológica Regional B-B'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 38. Sección Geológica Regional C-C'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.SA

7.3. GEOLOGÍA LOCAL

Las ocurrencias estratigráficas del área de estudio corresponden a afloramientos sedimentarios que van desde el jurásico inferior, volcánicos de predominancia del mioceno y depósitos del holoceno ***(Ver 02. Planos/ 14.EHH-UMK-GL-14 Geología Local)***

Figura 39. Columna Cronoestratigráfica Local del área de estudio.

LEYENDA			
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial Depósito biogénico
	NEÓGENO	MIOCENO	Pórfido riodacítico Formación Apacheta - Evento 7 Formación Apacheta - Evento 6 Formación Apacheta - Evento 5 Formación Apacheta - Evento 2 Formación Apacheta - Evento 1
	PALEÓGENO	EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1 Formación Tantará - Miembro 3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga Grupo Pucará - Formación Aramachay
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.3.1. Rocas sedimentarias

A) Grupo Pucará Triásico Superior – Jurásico Inferior

En este grupo la Formación Condorsinga (Ji-c3), está constituida por calizas y areniscas en capas delgadas con presencia de chert, y presenta tonalidades que van del gris al pardo tal como se muestra en la figura 5.8., 5.9 y 5.10.

La Formación Aramachay (Ji-ac3) que se caracteriza principalmente por la presencia de limoarcillitas y lodolitas rojas finamente estratificadas (figura 5.10) y La formación Chambará (Ts-ch3), se caracteriza por la presencia de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas con chert (figura 5.9)

Figura 40. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Apacheta

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En una estrecha quebrada se observa el contacto entre la formación Condorsinga, caracterizada por capas inclinadas de rocas sedimentarias claras, y la formación Apacheta, con rocas más oscuras y alteradas. El contraste entre ambas formaciones es notable a lo largo del límite claramente visible.

Figura 41. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Se observa un paisaje de lomadas o cerros redondeados donde se presenta el contacto horizontal entre dos formaciones geológicas. La formación Chambará, con capas de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas, aparece sobre la formación Condorsinga, que se compone de calizas y areniscas delgadas de tonalidades grises a pardas. El límite entre ambas formaciones es claramente visible, destacando el cambio de color y textura en los estratos.

Figura 42. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará

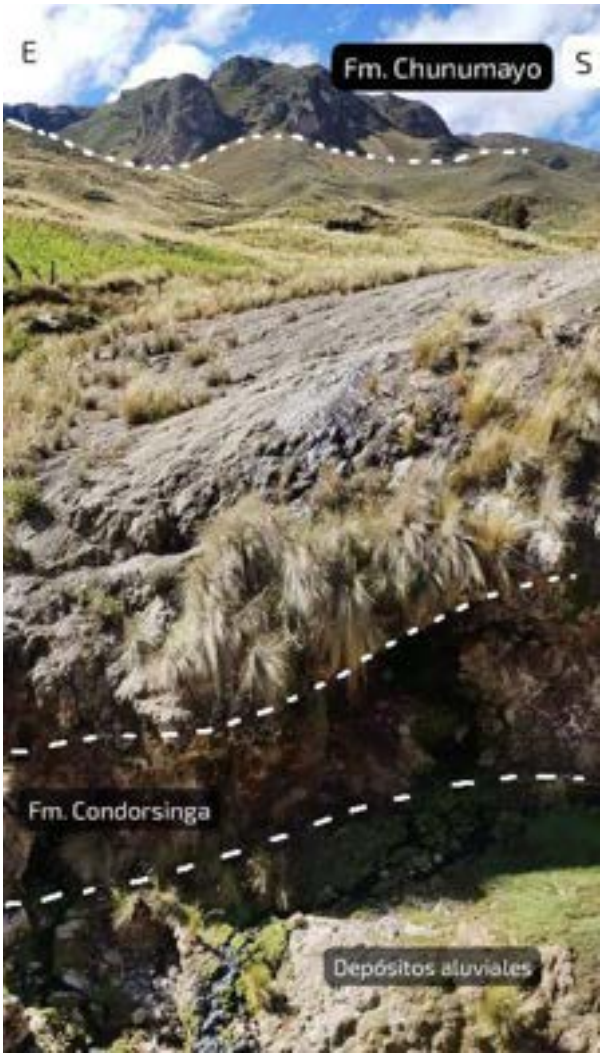
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La Formación Condorsinga, en la base, está compuesta por calizas y areniscas con chert. Sobre esta aflora la Formación Aramachay, formada por limoarcillitas y lodolitas. El contacto entre ambas es discordante, indicando erosión de la Formación Condorsinga antes de la deposición de la Formación Aramachay, reflejando un cambio significativo en las condiciones de sedimentación..

B) Formación Chunumayo Jurásico Medio

Esta unidad (Jm-ch3) aflora hacia el noreste de la localidad del mismo nombre. Está conformada netamente por calizas claras, en estratos medianos de 50 cm (y hasta 1 m), bien estratificadas. Forman pliegues abiertos que suprayacen a las secuencias siliciclásticas del Grupo Goyllarisquizga

Figura 43. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chunumayo



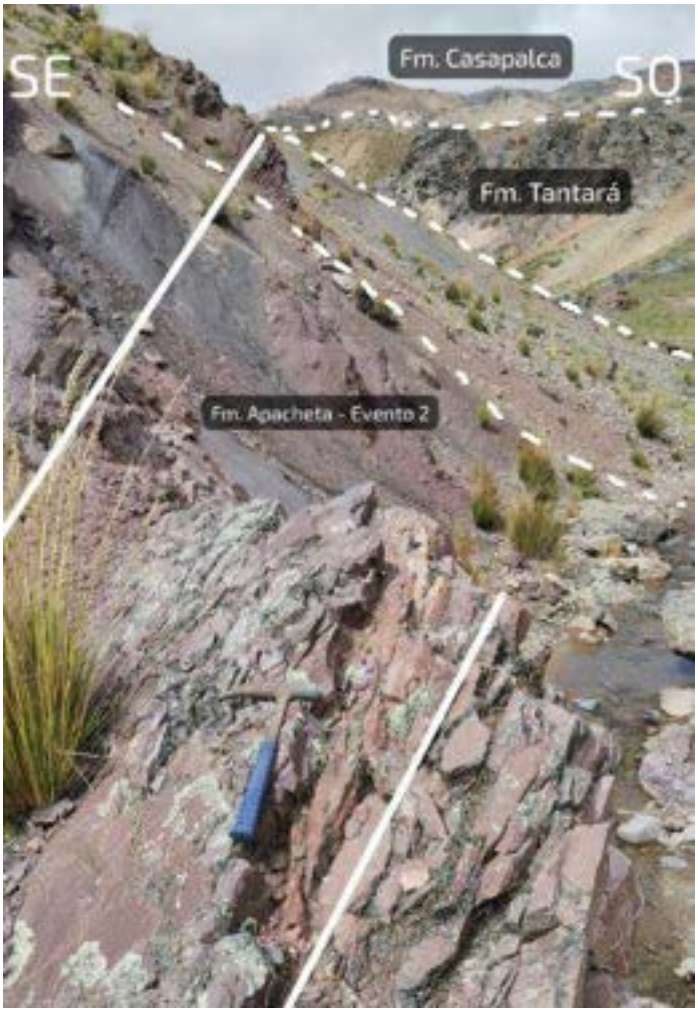
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra un paisaje de cerros aflorantes con estratos claramente visibles. En la parte superior, los cerros están formados por la formación Chunumayo, caracterizada por calizas claras en estratos medianos bien estratificados. Debajo, se aprecia la formación Condorsinga, compuesta por calizas y areniscas delgadas con tonalidades grises a pardas. En la parte más baja, se observan depósitos aluviales, formados por gravas y arenas transportadas, distribuidos en el fondo del valle. La transición entre las unidades es evidente, destacando la estructura y coloración de cada formación.

C) Formación Casapalca Cretáceo Superior – Paleógeno

Está unidad (KsP-c/m4) está compuesta principalmente por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas, que mayormente presentan un color rojo, así como tobas retrabajadas y depositadas

Figura 44. Afloramiento de la Formación Casapalca, Tantará y Apacheta



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen presenta un paisaje montañoso con una quebrada destacada en el primer plano. En la parte alta y al fondo de la imagen, se observan afloramientos de la formación Casapalca, compuesta por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas con tonalidades rojas y estratos inclinados. Por debajo de esta, dentro de la quebrada, se encuentra la

formación Tantará, caracterizada por rocas volcano-sedimentarias, areniscas rojas, y brechas hidrotermales, mostrando signos de alteración. La quebrada también revela la formación Apacheta, con depósitos volcánicos como andesitas y tobas. Las líneas de pseudoestratificación en las rocas son visibles, marcando la inclinación y disposición de los estratos.

7.3.2. Rocas ígneas

A) *Formación Tantará Paleoceno – Eoceno*

Miembro 1 (Pe- t/1)
Compuesta por rocas volcano-sedimentarias, incluyendo areniscas de tono rojo vino intercaladas con lavas amigdaloides y brechas que exhiben signos de alteración y oxidación

Miembro 3 (Pe- t/3)
Compuesta por lavas afaníticas de tono gris verdoso y brechas hidrotermales. Más al sur, la secuencia continúa, con variaciones menores en la dirección debido a un desplazamiento provocado por un lineamiento. La litología se mantiene bastante consistente, con lavas y brechas gris verdosas oscuras, a veces alteradas e hidrotermalizadas, con una apariencia masiva y pseudoestratificada, inclinándose hacia el suroeste (Figura 5.11)

B) *Formación Apacheta (NM-AP) – Neógeno Mioceno*

La unidad, también conocida como Grupo Huachocolpa, está compuesta por secuencias volcánicas depositadas de manera subhorizontal, formando una franja volcánica con orientación noroeste a sureste, posiblemente limitada por el alineamiento tectónico estructural de la falla Chonta ()
La Formación Apacheta en el área de estudio se presenta en las siguientes subunidades o eventos::

Evento 1 (Nm – ap1)
El evento volcánico presentó una amplia gama de depósitos, como tobas y tobas líticas, brechas hidrotermales y tobas cristalinas. Además, se observaron depósitos complejos que incluyen toba, conglomerado, brecha, arenisca, limoarcillita y lutita, lo que sugiere una combinación de procesos volcánicos y sedimentarios.

Evento 2 (Nm – ap2)
El área muestra una combinación de depósitos volcánicos y sedimentarios, incluyendo andesita y arenisca. Además, se encuentran tobas líticas, aglomerados y arenas tobáceas, lo que indica una actividad volcánica seguida de procesos de sedimentación.

Evento 5 (Nm – ap5)
El área está dominada por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Evento 6 (Nm – ap6)
Exhibe una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. La toba cristalina se caracteriza por tener una matriz compuesta principalmente de

cristales de minerales volcánicos. La pómez es una roca ígnea ligera y porosa que se forma durante erupciones explosivas volcánicas. Las brechas son conglomerados de fragmentos de roca y material volcánico que se cementan juntos durante actividades volcánicas. Esta combinación de depósitos indica una historia volcánica compleja.

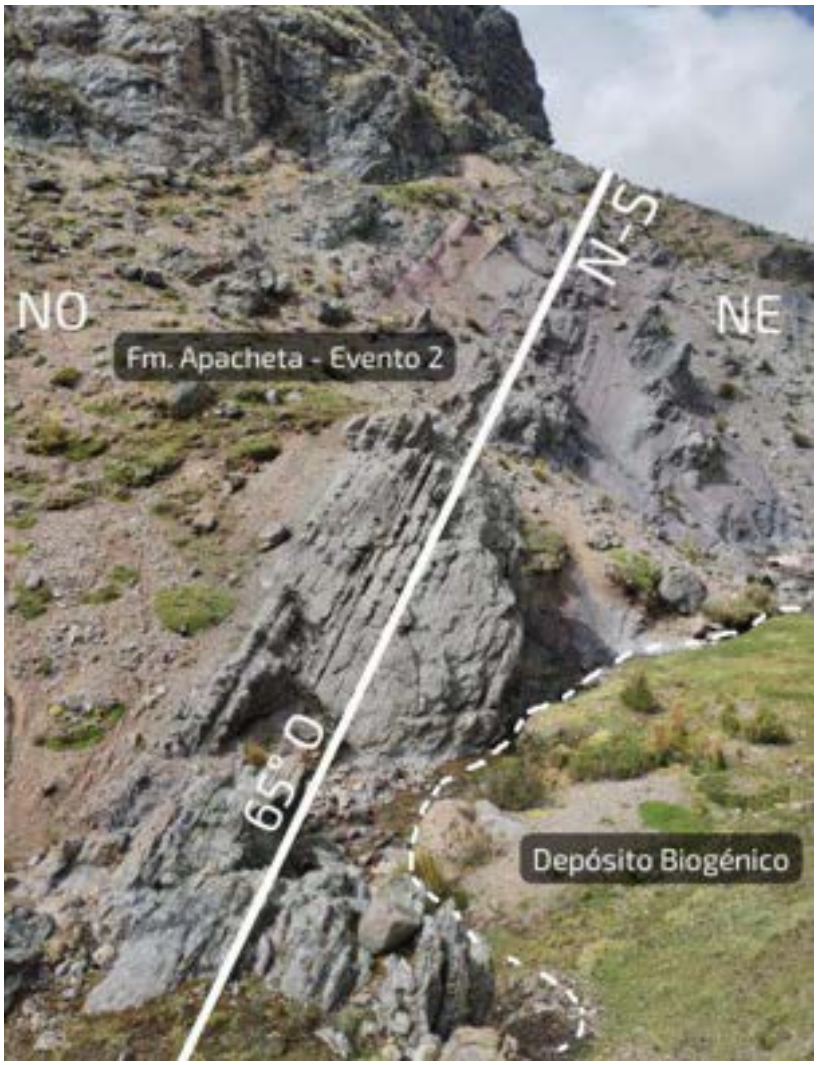
Evento 7 (Nm – ap7)
El último evento en el área está dominado por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Figura 45. Afloramiento de la Formación Apacheta y Pórfido Riodacítico

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra una montaña alta en el fondo, coronada por la formación Apacheta, que se compone de secuencias volcánicas como andesitas y tobas líticas. Delante de esta, se aprecia una montaña con forma de domo que desciende hacia un valle en forma de "U", compuesto por pórfido riodacítico con grandes cristales de cuarzo y feldespato en una matriz volcánica. En la parte baja del valle, se observan depósitos biogénicos, que incluyen suelos limo-arcillosos oscuros con materia orgánica vegetal en descomposición. La transición entre las diferentes unidades geológicas está claramente delineada, destacando la variación en textura y color de los estratos.

Figura 46. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra una ladera escarpada con estratos de roca que exhiben pseudoestratificación inclinada a 65 grados hacia el oeste. Esta inclinación es característica de la formación Apacheta, que ocupa la parte alta de la ladera y se compone de depósitos volcánicos como andesitas y tobas. En la parte baja, se observa el fondo de una quebrada con depósitos biogénico, que consisten en suelos limo-arcillosos con materia orgánica en descomposición. La quebrada continúa hacia el primer plano, mostrando una clara diferencia entre los estratos volcánicos inclinados y los depósitos biogénicos en el fondo.

Figura 47. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

C) Pórfido Riodacítico Neógeno –Mioceno
Tipo de pórfido caracterizado por una matriz de dacita con grandes cristales de feldespato (Nm3-prida)

D)

7.3.3. Depósitos cuaternarios

A) Depósito Aluvial (Q- al)
Litológicamente está compuesto por fragmentos de rocas y bloques, gravas angulosas a subangulosas y materiales finos, muy permeables y sueltos que han sido depositados a lo largo de las quebradas y áreas de flujo de drenaje.

B) Depósitos Biogénicos (Q- bi)
Estos depósitos consisten en suelos limo-arcillosos con presencia de materia orgánica vegetal en descomposición. Se encuentran principalmente en los bofedales y lagunas intermitentes de la región, donde afloran de manera restringida. (Figura 5.15, 5.14 y 5.13)

C) Depósitos Fluvioglaciares (Q- glfl)
Estos depósitos son el resultado del transporte de material morrénico por ríos y arroyos secundarios. Principalmente, consisten en gravas envueltas en una matriz arcillosa con tonalidades marrones a amarillentas. Las gravas presentan formas angulosas a subangulosas y su espesor varía entre 3 - 5 metros, dependiendo del relieve y la geoforma del terreno.

7.3.4. Petrología

Figura 48. HEH - 03

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 505028 E, 8550626 N
Descripción: La imagen muestra una muestra de toba blanca perteneciente a la formación Apacheta, con abundante pómez alterado. La textura de la roca es porosa y vesicular, típica de los depósitos volcánicos explosivos. Empleando la escala se estima que la granulometría varía entre aproximadamente 1 y 5 mm, con algunos fragmentos de pómez que alcanzan hasta 10 mm. La estructura es fina y homogénea, reflejando la composición de cenizas y partículas volcánicas finas.

Figura 49. HEH - 01

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 505783 E, 8558368 N
Descripción: La imagen muestra una muestra de roca de la formación Condorsinga, del Grupo Pucará. Se observan calizas gris claras en bancos delgados, que están bien estratificados. La roca presenta una textura homogénea y en algunos puntos se nota la presencia de chert (sílex) disperso. Usando la escala en la imagen, se estima que los fragmentos de chert varían entre aproximadamente 1 y 3 mm, mientras que la roca en sí muestra estratificación clara en capas delgadas. La superficie de la muestra es rugosa y se observan fracturas, lo que es característico de las calizas estratificadas con contenido de chert.

Figura 50. PT-50

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 500341 E, 8553375 N.
Descripción: La imagen muestra una muestra de toba cristalina moderadamente soldada, caracterizada por una matriz de grano fino con inclusiones. En la roca se observan fragmentos de pómez y brechas blanquecinas, lo que indica un origen volcánico explosivo. La textura es compacta, con fragmentos que varían de aproximadamente 1 a 3 mm en tamaño, como se estima a partir de la escala en la imagen. La roca presenta un color claro, con una estructura porosa y algunos signos de alteración. Los fragmentos de pómez son visibles como puntos más claros dispersos en la matriz.

Figura 51. HEH – 21

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas: 501062 E, 8554302 N

Descripción: Toba blanca con abundante pómez alterado. La roca exhibe una textura porosa y ligera, característica de las tobas formadas por depósitos volcánicos explosivos. La matriz de la roca es de grano fino, con numerosos fragmentos de pómez distribuidos uniformemente, que tienen tamaños que oscilan entre aproximadamente 1 y 5 mm, según la escala proporcionada en la imagen. Los fragmentos de pómez, visibles como manchas más oscuras, muestran signos de alteración, lo que es indicativo de procesos de meteorización o alteración post-eruptiva.

Figura 52. HEH - 09

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas: 501541 E, 8557910 N.
Descripción: La imagen muestra una muestra de toba volcánica alterada. La roca exhibe una matriz de color blanquecino a verde, con una textura porosa y una granulometría fina. Los fragmentos de pómez alterado son visibles y varían en tamaño, generalmente entre 1 y 4 mm, según la escala. La superficie muestra signos de alteración hidrotermal, con áreas de coloración verde posiblemente debidas a la presencia de minerales secundarios o procesos de oxidación. La estructura general es compacta, con evidencias de procesos post-depositacionales que han modificado la roca original

Figura 53. PT-47

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 499610 E, 8552708 N
Descripción: La imagen presenta una muestra de andesita con tonalidad grisácea. La roca tiene una textura afanítica, con una matriz homogénea de grano fino. La superficie muestra variaciones de coloración con tonos grises predominantes y áreas ligeramente amarillentas o marrones, lo que podría indicar oxidación o alteración superficial. Usando la escala en la imagen, se observa que la roca carece de grandes <<cristales visibles, siendo la mayoría de los granos menores a 1 mm. La estructura es compacta y masiva, típica de las andesitas formadas por la solidificación de lava en ambientes volcánicos.

Figura 54. PT-72

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas: 506429 E, 8549676 N

Descripción: andesita porfídica con granulometría fina y coloración gris verdoso. La roca tiene una textura fina en la matriz, con algunos fenocristales de tamaño muy pequeño, menores a 1 mm, visibles a simple vista. La coloración general es gris verdoso, con una superficie ligeramente rugosa. La escala en la imagen sugiere que la muestra tiene una estructura alargada y delgada, lo que podría indicar fracturamiento o exfoliación a lo largo de planos de debilidad. Esta textura y color son típicos de andesitas formadas en entornos volcánicos con enfriamiento moderadamente rápido.

Figura 55.. PT-59

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

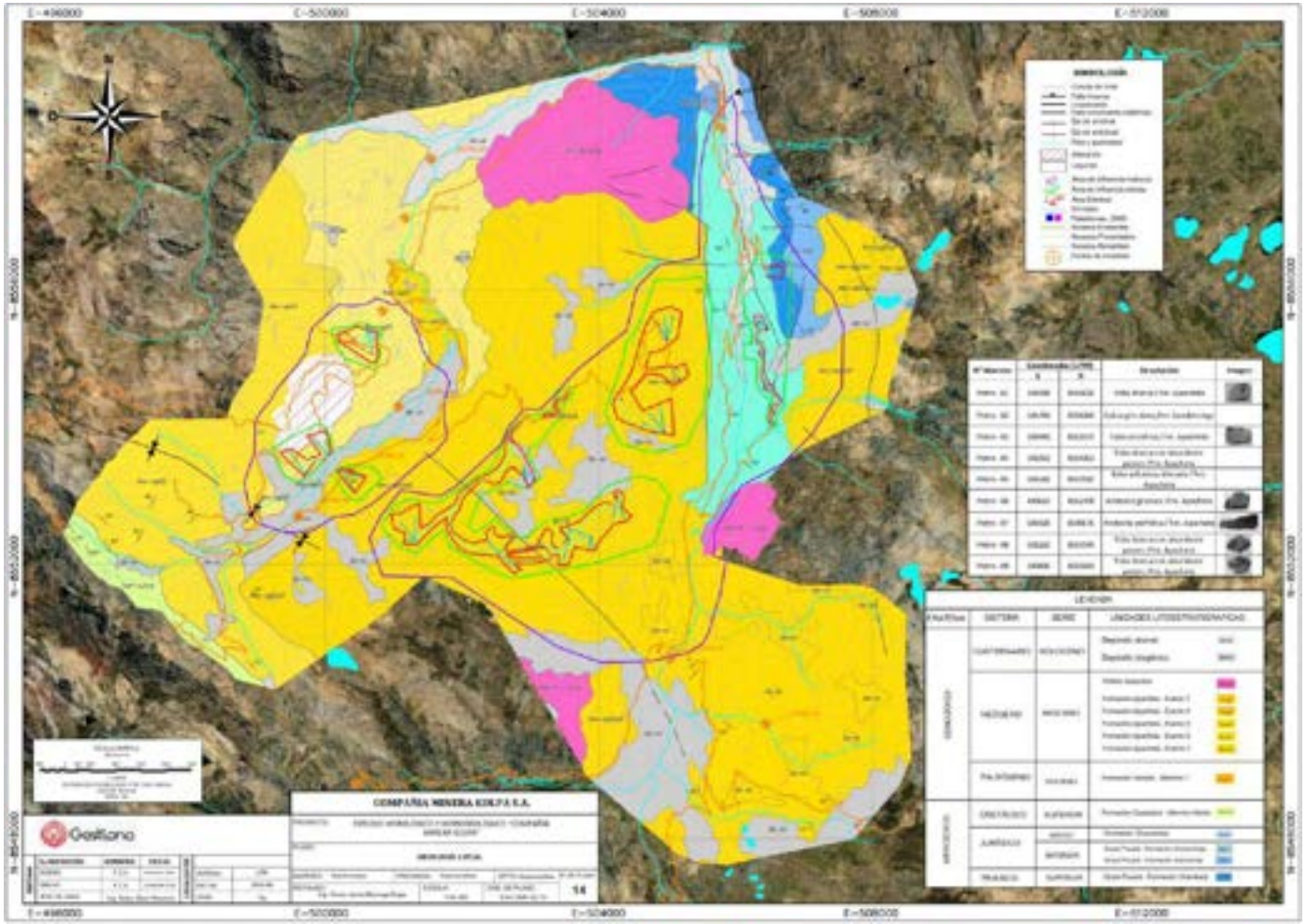
Coordenadas UTM: 500836, 8555694.
Descripción: toba blanca con abundante pómez alterado. La roca tiene una textura porosa y una matriz de color claro. Los fragmentos de pómez, que se han alterado, varían en tamaño y se distribuyen irregularmente en la roca, con tamaños que van desde menos de 1 mm hasta aproximadamente 5 mm, según la escala proporcionada. La superficie de la muestra es rugosa y muestra signos de alteración, con tonalidades que van del blanco al marrón claro. La estructura general es típica de las tobas formadas por la consolidación de cenizas volcánicas y fragmentos de pómez en un entorno volcánico explosivo.

Figura 56. PT-59

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 500836 E, 8555694 N
Descripción: toba blanca con abundante pómez alterado. La roca tiene una matriz fina y compacta de color claro, con fragmentos de pómez distribuidos en toda su superficie. Estos fragmentos, que presentan alteración, varían en tamaño de aproximadamente 1 a 4 mm, como se observa por la escala en la imagen. La superficie es ligeramente rugosa y se ven áreas de coloración gris y verde debido a la alteración hidrotermal. La estructura general de la toba es porosa, reflejando su origen a partir de material volcánico fino consolidado.

Figura 57. Geología Local del área de estudio

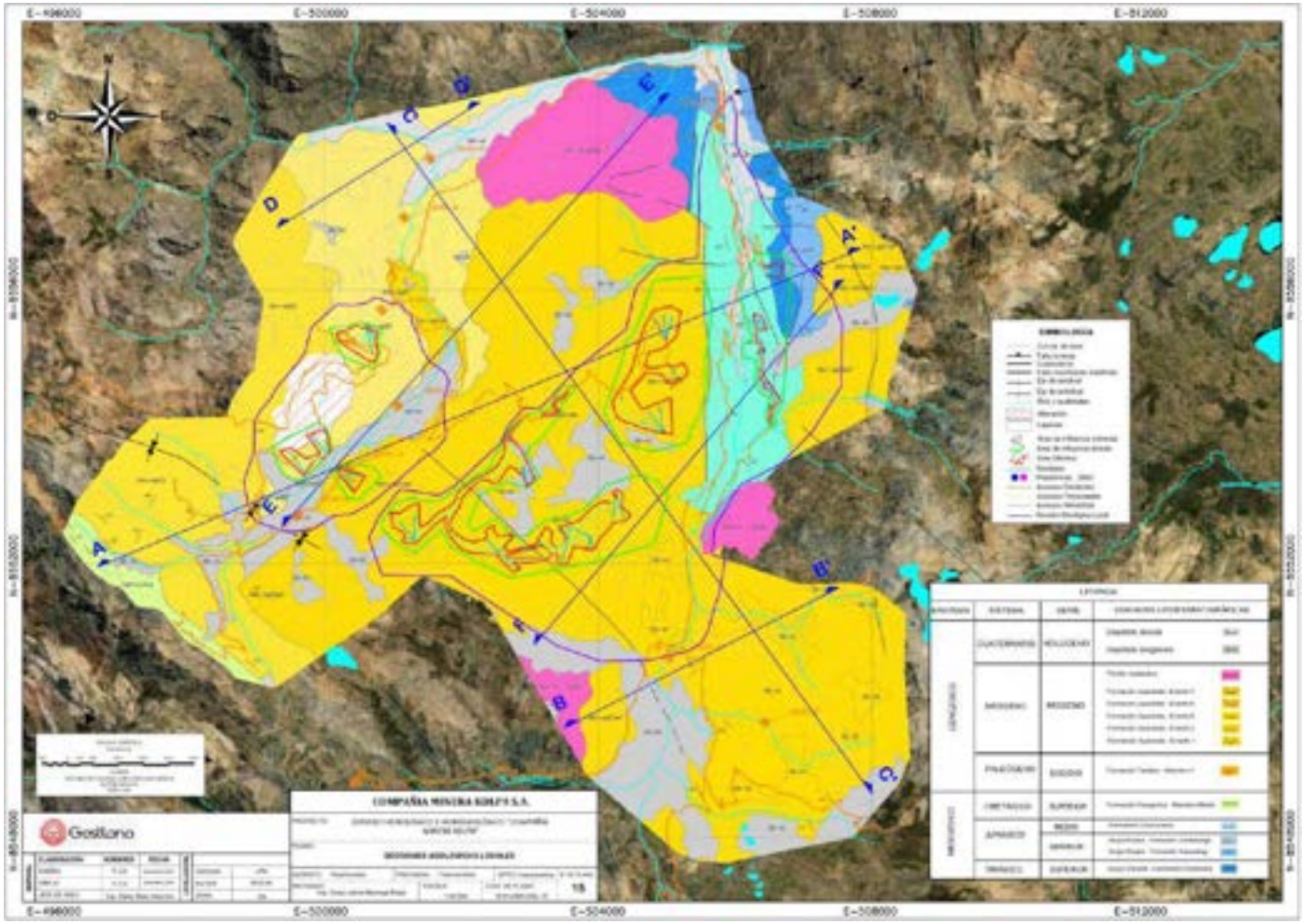


Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.4. SECCIONES GEOLÓGICAS LOCALES

Como parte de la descripción geológica del área de estudio fue necesario elaborar seis secciones geológicas locales con la finalidad de comprender la geometría de las unidades geológicas a nivel subterráneo. ***(Ver 02. Planos / 15.EHH-UMK-SGL-15 Secciones Geológicas Locales).***

Figura 58. Secciones Geológicas Locales



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.4.1. Sección Geológica Local A-A'

Corte A-A': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 12 km. ***(Ver 02. Planos/ 16.EHH-UMK-SGLA-16 Sección Geológica Local A-A').***

De izquierda a derecha, se visualiza el afloramiento de la formación Casapalca (KsP-cm/4). Sobreyaciendo a la formación Casapalca en discordancia, se encuentran los volcánicos de la formación Apacheta, aflorando en gran parte del sector, conformado por 3 subunidades (Nm-apE1, Nm-apE2 y Nm-ap2E6). La secuencia previa es afectada por un fallamiento, poniéndola en contacto con la formación Condorsinga (Ji-c3) del jurásico inferior, que aflora en la parte inferior de un valle a 4150 m.s.n.m., el punto más bajo de la sección. Formando un sinclinal, aflora la formación Chambará (Ts-ch3) y la formación Chunumayo (Jm-ch3). Sobre estas formaciones, se depositan los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2e1 y Nm-ap2E7), aflorando en el sector más oriental de la sección. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al), y los depósitos biogénicos (Qh-bi) ubicados en depresiones principalmente.

7.4.2. Sección Geológica Local B-B'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 4.5 km. ***(Ver 02. Planos/ 17.EHH-UMK-SGLB-17-Sección Geológica Local B-B').***

De izquierda a derecha, se visualiza el afloramiento de un intrusivo pórfido andesítico (Nm-3/pand). Este intrusivo es afectado por un fallamiento en la zona de contacto con los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-ap2E7). Estos volcánicos afloran abarcando casi la totalidad de la sección, extendiéndose hasta el sector más oriental. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos biogénicos (Qh-bi), presentes en las depresiones.

7.4.3. Sección Geológica Local C-C'

Corte B-B': Con una orientación NO-SE y una longitud aproximada de 12 km. ***(Ver 02. Planos/ 18.EHH-UMK-SGLB-18-Sección Geológica Local C-C').***

La formación Apacheta aflora en toda la extensión de la sección, subdividiéndose la misma en 3 subunidades. La subunidad 1 (Nm-apE1) aflora en el sector más occidental de la sección, con una extensión aproximada de 2km. La subunidad 2 (Nm-apE2e6) y 3 (Nm-apE2e7) sobreyacen a la subunidad 1, siendo las más predominante aflorando en el resto de la sección. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al), ubicados en los valles de la Fm. Apacheta; y los depósitos biogénicos (Qh-bi).

7.4.4. Sección Geológica Local D-D'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 3.5 km. ***(Ver 02. Planos/ 19.EHH-UMK-SGLB-19-Sección Geológica Local D-D').***

La formación Apacheta aflora en toda la extensión de la sección, subdividiéndose la misma en 2 subunidades. La subunidad 2 (Nm-apE2) aflora en el sector más occidental de la sección, con una extensión aproximada de 400 m. La subunidad 1 (Nm-apE1) infrayace a la subunidad 2, siendo la más predominante aflorando en el resto de la sección en una extensión de 3.1 km aproximadamente. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al).

7.4.5. Sección Geológica Local E-E'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 8.5 km. ***(Ver 02. Planos/ 20.EHH-UMK-SGLB-20-Sección Geológica Local E-E').***

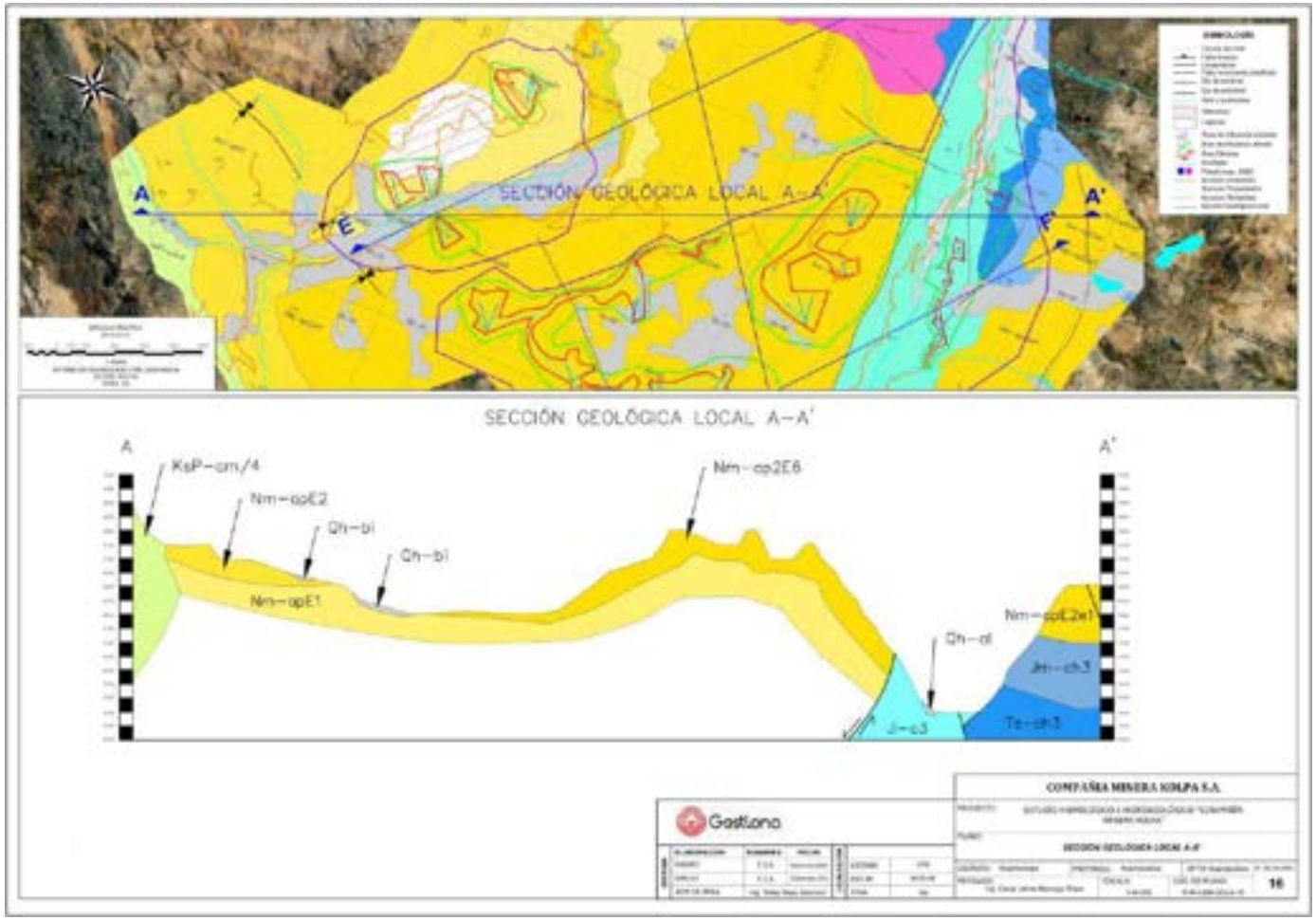
La formación Apacheta aflora en mayor parte de la extensión de la sección, subdividiéndose la misma en 3 subunidades. La subunidad 1(Nm-apE1) aflora en el sector más occidental. Sobre esta unidad sobreyacen las subunidades Nm-apE2 y Nm-apE2e6. La secuencia es cortada por un intrusivo pórfido dacítico (Nm-3-prda). En el sector más oriental de la sección, aflora un sector de la formación Chambará (Ts-ch3), también afectada por el intrusivo. Un depósito cuaternario aluvial (Qh-al) se presenta sobre la formación Apacheta.

7.4.6. Sección Geológica Local F-F'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 7 km. ***(Ver 02. Planos/ 16. 21.EHH-UMK-SGLB-21-Sección Geológica Local F-F').***

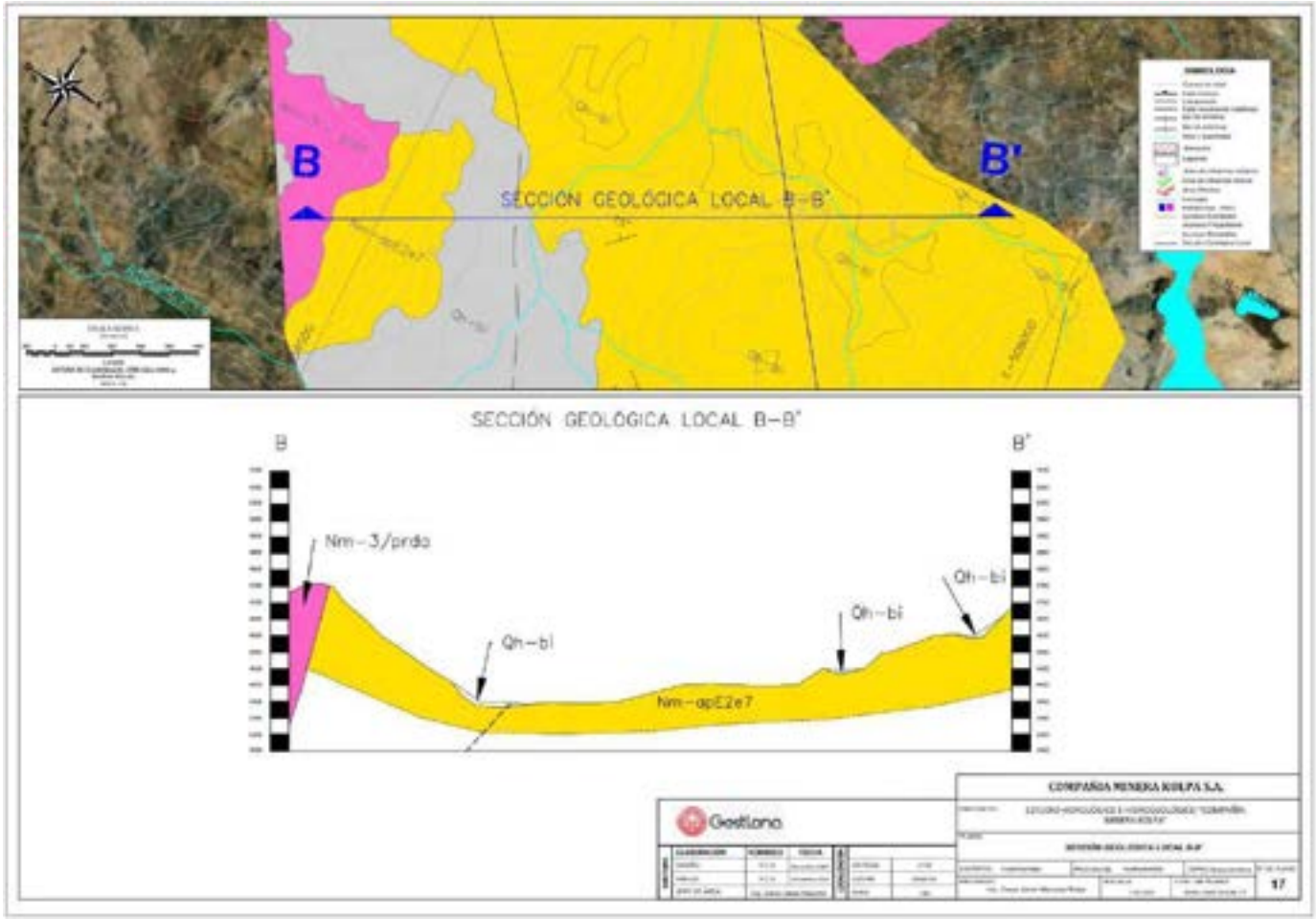
La formación Apacheta (subunidad Nm-apE2e7) aflora desde el sector occidental de la sección hasta la zona central, abarcando gran parte del terreno. Unos fallamientos en horst permiten el afloramiento de la formación Condorsinga (Ji-c3) en contacto con la formación Apacheta y la formación Chunumayo (Jm-ch3). Sobre esta última, sobreyace los volcánicos de la formación apacheta, el miembro Nm-apE2e1. Los depósitos cuaternarios presentes son los biogénicos (Qh-bi).

Figura 59. Sección Geológica Local A-A'



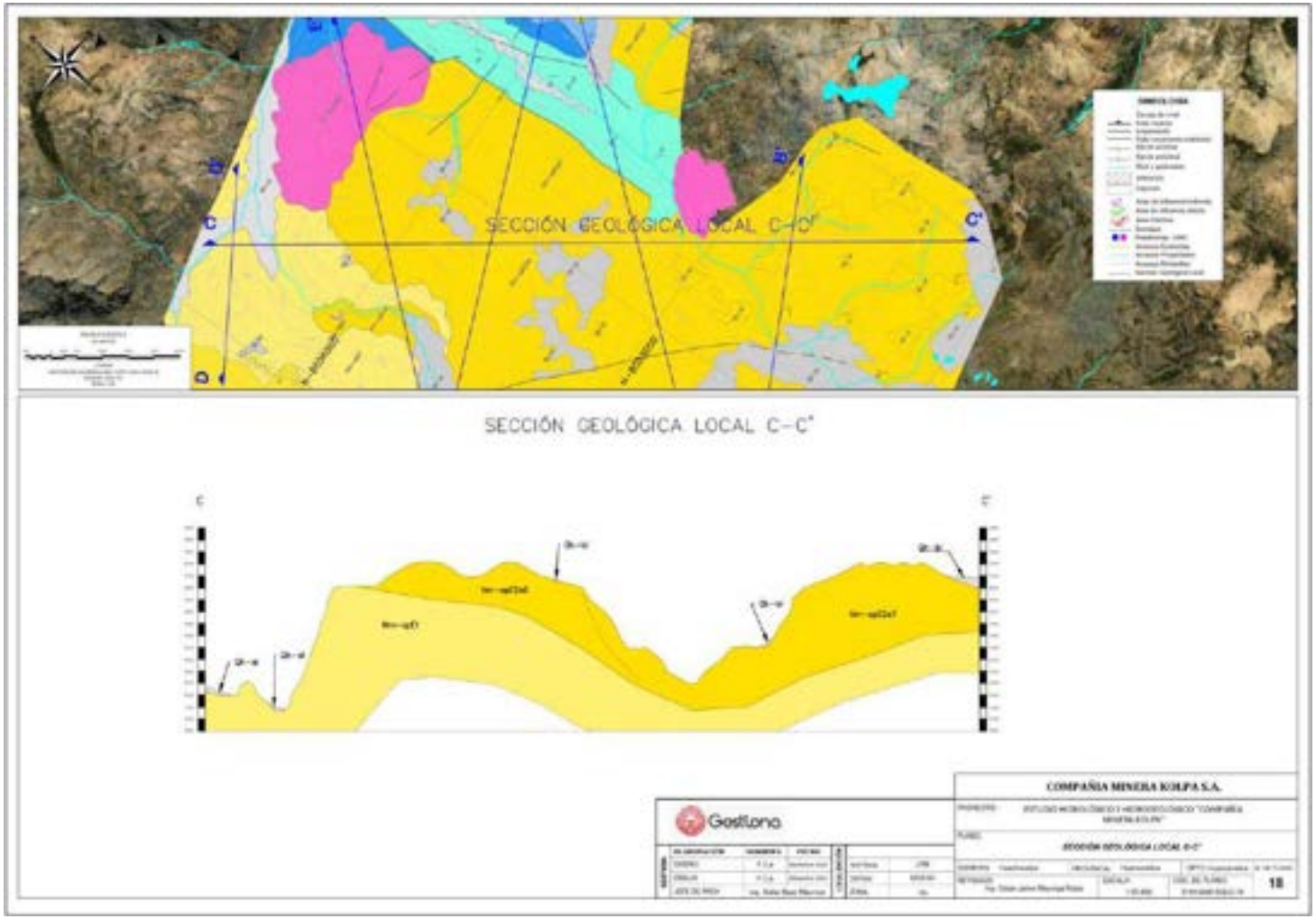
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 60. Sección Geológica Local B-B'



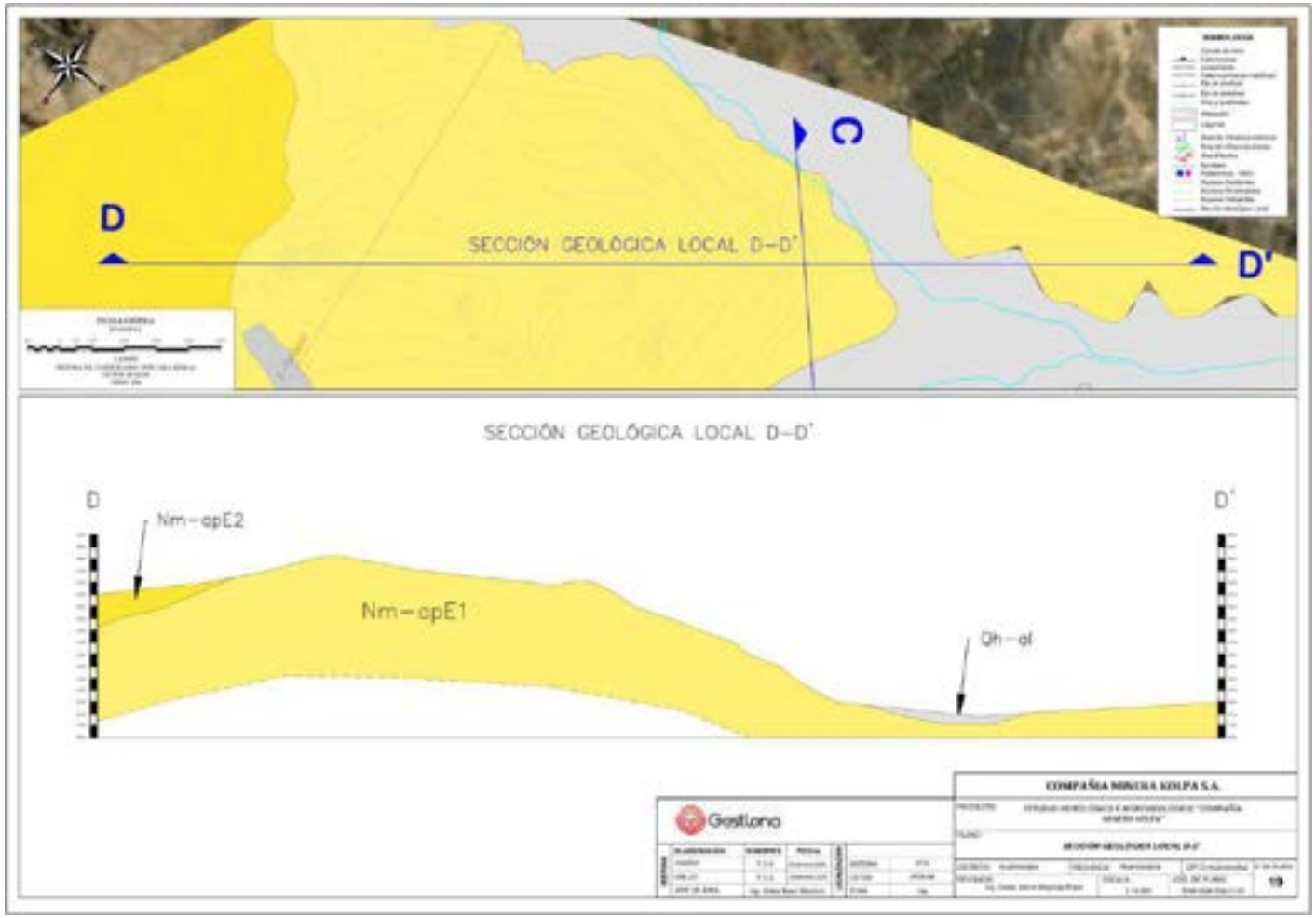
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 61. Sección Geológica Local C-C'



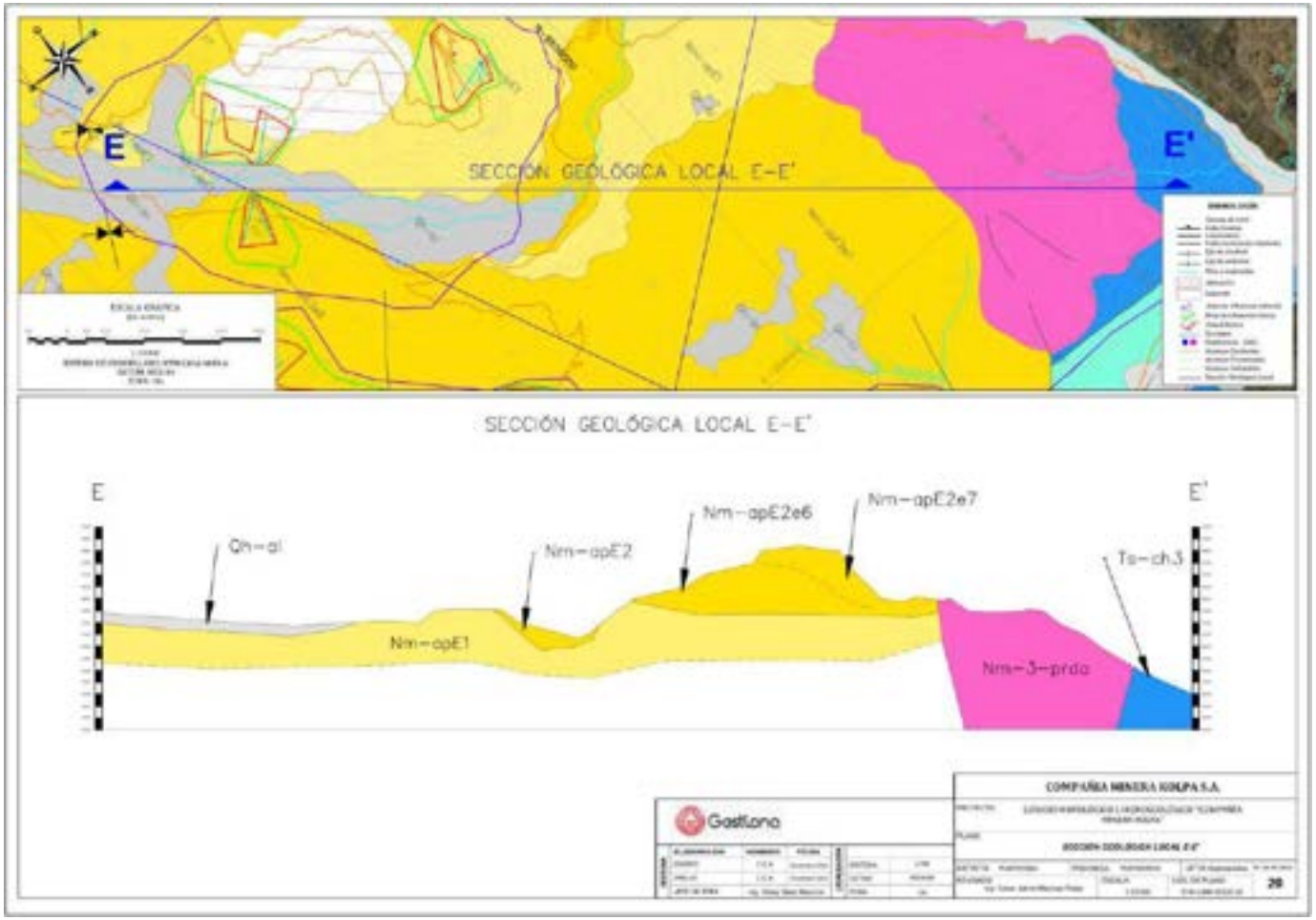
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 62. Sección Geológica Local D-D'



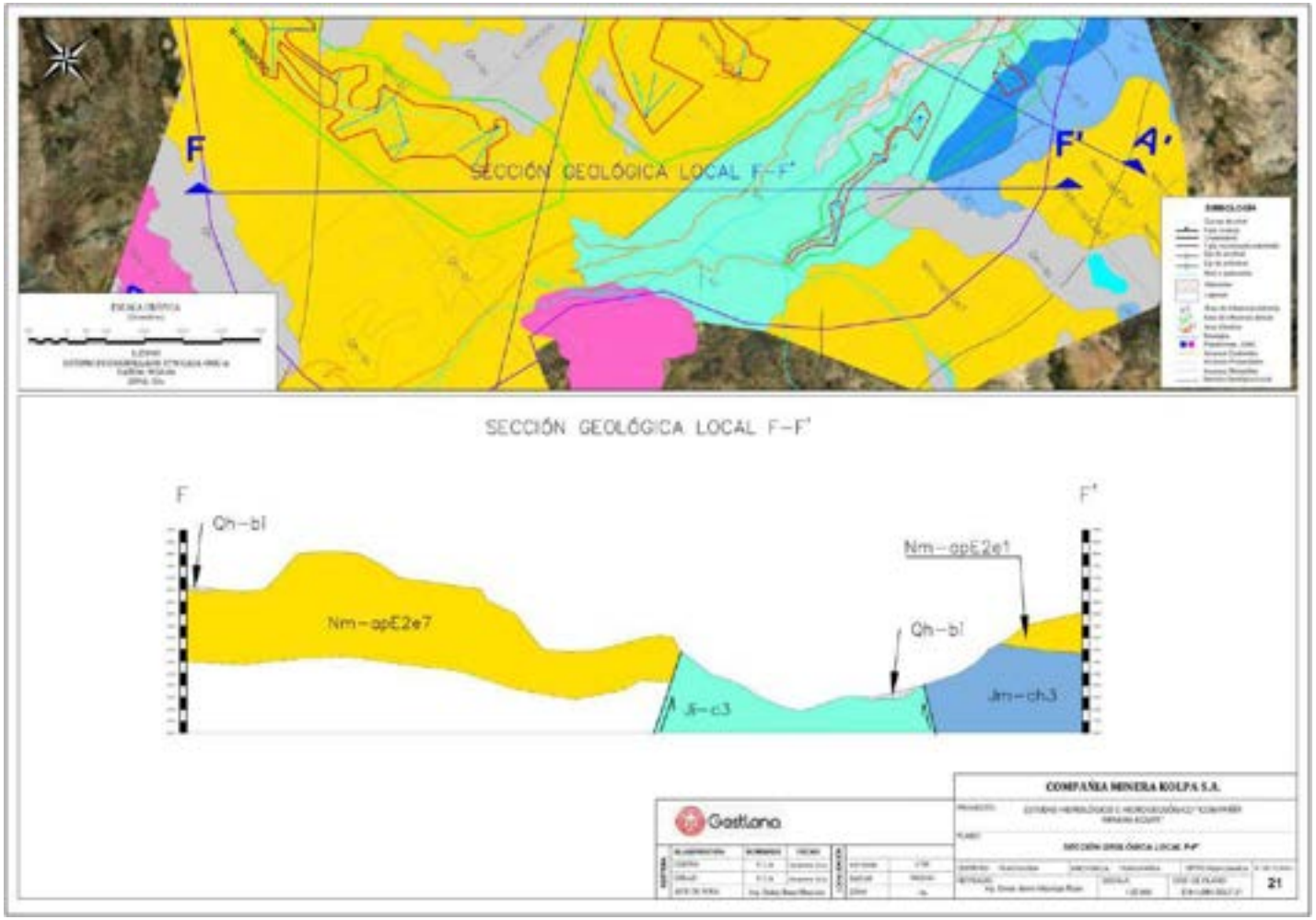
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 63. Sección Geológica Local E-E'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 64. Sección Geológica Local F-F'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.5. GEOMORFOLOGÍA

Dentro del área de estudio se encontraron diferentes geoformas producto de los agentes de erosión y meteorización a través del tiempo, que han actuado sobre los afloramientos modelando el relieve que sostiene el presente. Se ha identificado las características geomorfológicas más relevantes del área de estudio, describiendo las formas dominantes de su relieve, considerando el origen, pendiente, litología y magnitud de las elevaciones topográficas. También se examinan los procesos erosivos que en la actualidad inciden en su morfología.

En base a ello, se han identificado 8 unidades geomorfológicas principales: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd), Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Valle glaciar con laguna (Vll-gl/l), Terraza Indiferenciada (Ti), Montaña en roca sedimentaria (RM-rs), Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs), Montaña en roca volcánica (RM-rv) y Montaña en roca intrusiva (RM-ri).

(Ver 02. Planos/ EHH-UMK-GEO-22 Geomorfología)

Figura 65. Unidades Geomorfológicas

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.5.1. Vertiente o Piedemonte Coluvio – Deluvial (V - cd).

Son unidades conformadas por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial. Se encuentran interestratificados y no es posible separarlas como unidades individuales: Esta unidad se encuentra depositada al pie de las laderas de montañas o acantilados. Se formó por la acción de movimientos en masa antiguos (gravitacionales y fluvio-gravitacionales), presentan pendientes moderadas a fuertes (5°-25°). Geodinámicamente, este tipo de depósitos se pueden asociar a la ocurrencia de movimientos en masa de tipo complejos, deslizamientos y flujo de detritos.

7.5.2. Vertiente con Depósito de Deslizamiento (V - dd)

Esta geoforma es el resultado de la acumulación de materiales movilizados debido al deslizamiento, modifican localmente la forma de las laderas con pendientes fuertes a muy escarpadas.

7.5.3. Valle Glaciar con Laguna (Vll – gl/l).

Los Valles Glaciares se encuentran restringidos a las zonas más altas del área. generalmente por encima de los 3,900 m.s.n.m.. Se caracterizan por conformar incisiones de laderas rectas. con una típica sección transversal en U, que generalmente se presentan hacia su cabecera circos glaciares. Adicionalmente. muchos de estos valles presentan lagunas glaciares. represadas por diques naturales y conspicuas morrenas laterales y frontales.

7.5.4. Terraza Indiferenciada (Ti)

Son superficies planas, remanentes de anteriores niveles de sedimentación ubicadas por encima del nivel máximo de las aguas de un río, en las que no se puede determinar los diferentes niveles de terraza a partir del nivel actual de sedimentación.

7.5.5. Montaña en Roca Sedimentaria (RM - rs).

Corresponde a una elevación natural del terreno, constituida por roca sedimentaria perteneciente a la formación Tantará y la formación Casapalca. La cima es generalmente semiredondeada y sus laderas irregulares presentan pendientes moderadas a altas (15-35°).

7.5.6. Montaña Estructural en Roca Sedimentaria (RME-rs)

Corresponde a geoformas conformadas por afloramientos de rocas sedimentarias tipo calizas, dolomitas y lutitas, reducidos por procesos denudativos y que se encuentran conformando elevaciones alargadas y de pendiente moderada a alta (35° a 45°). En la zona de estudio, abarca la formación Chambará, formación Condorsinga, formación Aramachay y formación Chunumayo.

7.5.7. Montaña en Roca Volcánica (RM - rv)

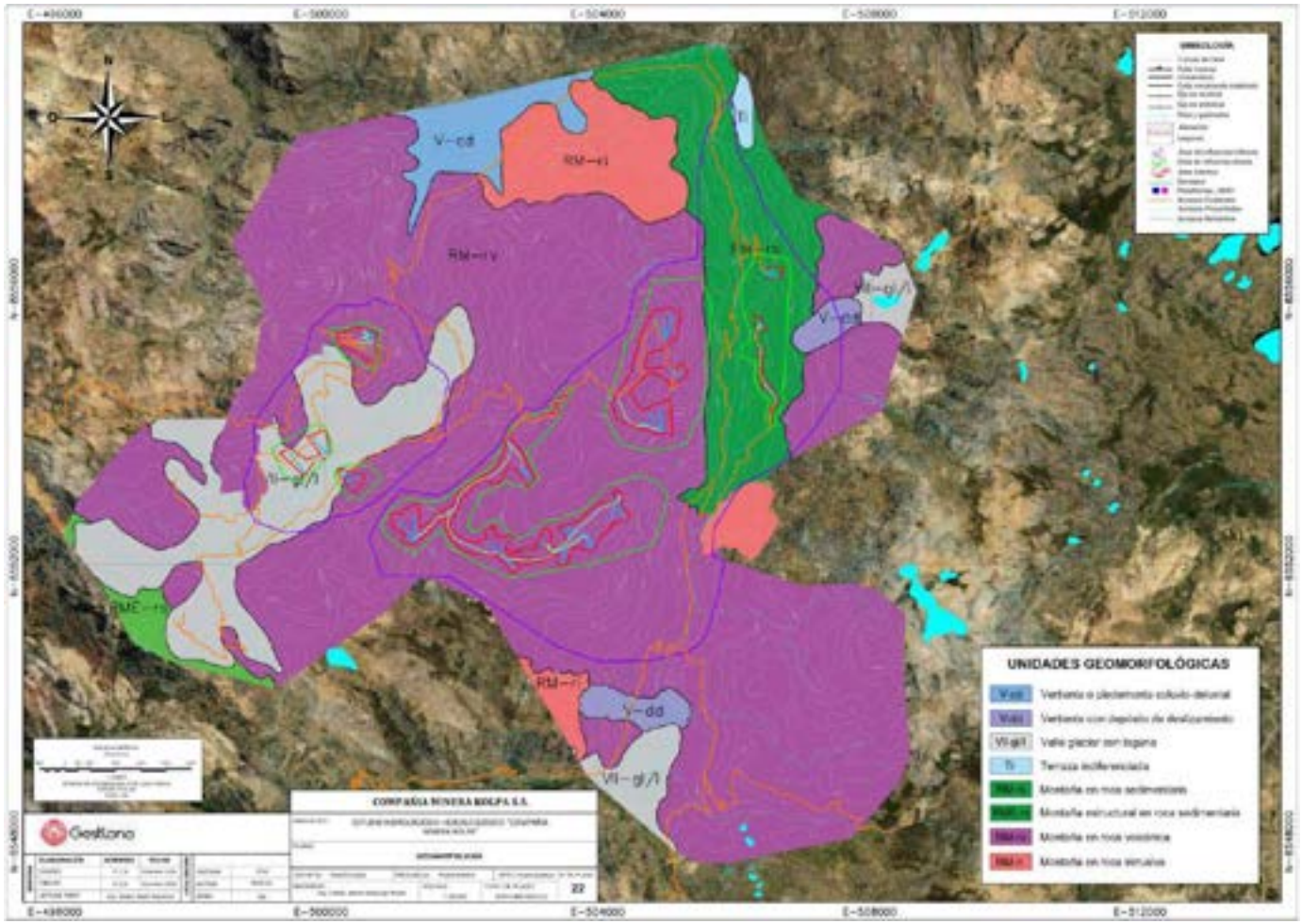
Corresponde a relieves montañosos compuestos por rocas volcánicas de la formación Apacheta, en sus diferentes eventos volcánicos, exhibiendo una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. Esta unidad presenta laderas de pendiente fuerte (15º a 25º).

7.5.8. Montaña en Roca Intrusiva (RM - ri).

Aflora en algunos sectores dentro del área de estudio. Litológicamente, se correlaciona con las rocas intrusivas pórfido riodacíticas, que intruyen las rocas volcánicas neógenas de la formación Apacheta, y las calizas del grupo Pucará. Estas rocas se disponen como stocks de formas subredondeadas.

Por su naturaleza litológica, originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas, hasta escarpadas por la erosión pluvial.

Figura 66. Geomorfología



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 67 HEH 1 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Vista con dirección al sureste, coordenadas: 505783 E, 8558368 N. Se muestra una quebrada activa con depósitos aluviales, ubicada 1km al sur del Distrito de Huachocolpa. Se observan cavidades sobre las calizas de la Formación Condorsinga del Grupo Pucará, cubiertas a su vez por vegetación. Los alrededores de la quebrada representan montañas en roca sedimentaria.

Figura 68. HEH 2 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Observando en dirección noroeste desde las coordenadas 505719 E, 8554909 N, se distingue una quebrada activa con una acumulación significativa de material aluvial. Esta quebrada muestra una dinámica constante de erosión y deposición que es característica de los sistemas fluviales de la región. Los alrededores están formados por montañas compuestas principalmente de roca sedimentaria, evidenciando una geomorfología típica de áreas con actividad tectónica y procesos de erosión que moldean el paisaje. Las laderas de estas montañas exhiben estratos sedimentarios visibles, indicativos de su formación geológica, y contribuyen al suministro de sedimentos hacia la quebrada

Figura 69. HEH 3 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Vista al sur desde las coordenadas 505028 E, 8550626 N, se observa el río Pallcapampa fluyendo a través de una quebrada con una considerable acumulación de material aluvial. Esta quebrada, situada a 2 km al sur de la Iglesia Corralpampa en el distrito de Huachocolpa, está rodeada por montañas compuestas por rocas volcánicas de la Formación Apacheta. Las rocas volcánicas en esta área muestran signos de fuerte alteración, lo que sugiere procesos hidrotermales y posiblemente tectónicos que han modificado su estructura y composición. Las montañas circundantes, también formadas por estas rocas volcánicas, presentan pendientes abruptas y superficies erosionadas, contribuyendo al suministro continuo de sedimentos hacia el río y la quebrada, reflejando una dinámica geomorfológica activa en el paisaje.

Figura 70. HEH 4 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra una quebrada activa ubicada en una zona montañosa a una elevación de 4294 m.s.n.m., con coordenadas 505317 E, 8552936 N. La quebrada, que corta de manera pronunciada a través de laderas compuestas por rocas volcánicas, presenta un canal estrecho y profundo, evidenciando una significativa actividad erosiva. El agua visible en el canal sugiere un flujo constante que transporta y deposita material aluvial a lo largo de su curso. En el fondo de la quebrada y sus márgenes, se acumulan sedimentos compuestos por fragmentos de roca de diferentes tamaños, indicando procesos de transporte fluvial y coluvial que contribuyen a la formación de depósitos heterogéneos.

Las paredes de la quebrada están formadas por rocas volcánicas, que exhiben fracturación y alteración, facilitando la erosión y la generación de material suelto. Estas características geológicas son típicas de la Formación Apacheta, conocida por su textura masiva y estructura fracturada, lo que hace que estas rocas sean susceptibles a la erosión fluvial intensa. Las laderas empinadas adyacentes a la quebrada muestran signos de erosión superficial y pequeños deslizamientos, reflejando un relieve controlado por la estructura geológica y la dureza de las rocas volcánicas, que condicionan la forma y estabilidad del terreno.

Figura 71. HEH 5 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

se observa un paisaje caracterizado por un río que serpentea a través de un valle, rodeado por laderas volcánicas y áreas de bofedales. Las laderas que enmarcan el valle muestran evidencia de actividad volcánica pasada, con rocas de origen volcánico que presentan variaciones en color y textura, indicativas de diferentes flujos de lava y depósitos piroclásticos. Estas laderas volcánicas son escarpadas y exhiben signos de erosión, con algunas áreas donde se pueden ver acantilados y taludes expuestos debido a la acción del agua y otros procesos geológicos.

El valle en sí es relativamente amplio y plano en comparación con las laderas circundantes, lo que sugiere que ha sido modelado por procesos fluviales. El río, que recorre el fondo del valle, parece ser el principal agente de erosión y transporte de sedimentos en la zona. La presencia del río es fundamental para la formación y el mantenimiento de los bofedales adyacentes

Figura 72. HEH 6 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada al noroeste desde las coordenadas 503374 E, 8558974 N y a 4145.4 m.s.n.m., se observa la Quebrada de Huachocolpa. La quebrada fluye a través de un piedemonte coluvio-deluvial, donde se acumulan materiales coluviales y deluviales al pie de las montañas. Estos depósitos, compuestos por fragmentos de roca y sedimentos finos, resultan de procesos de gravedad y acción fluvial. La zona presenta pendientes suaves y vegetación dispersa, indicando erosión continua y dinámica geomorfológica activa en el transporte y depósito de sedimentos.

Figura 73. HEH 7 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada al noroeste desde las coordenadas 503084 E, 8558914 N y a 4155.9 m.s.n.m., se observan los bofedales en el margen izquierdo de la Quebrada de Huachocolpa. Situados 1.2 km al este del centro poblado de Acchemachay, estos humedales se desarrollan sobre depósitos coluviales y deluviales en una zona de vertiente. Los materiales aportados por procesos gravitacionales y de escorrentía forman un sustrato poroso, ideal para la retención y liberación gradual de agua en el paisaje.

Figura 74. HEH 8 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada al noroeste desde las coordenadas 502516 E, 8558569 N y a 4147.1 m.s.n.m., se observan los bofedales situados en el margen izquierdo de la Quebrada de Huachocolpa, a 1 km al noreste de Toropampa. Los bofedales se desarrollan sobre depósitos coluviales y deluviales en un piedemonte coluvio-deluvial. Este entorno, caracterizado por su vegetación densa y húmeda, actúa como una esponja natural, reteniendo y liberando agua gradualmente, lo que indica una dinámica de sedimentación y flujo de agua superficial en la zona.

Figura 75. HEH 9 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada al oeste desde las coordenadas 501541 E, 8557910 N y a una altitud de 4145 m.s.n.m., se observa parte de la Quebrada de Huachocolpa. En primer plano, se muestran bofedales desarrollados sobre depósitos fluviales, situados en la base de una ladera empinada compuesta por roca sedimentaria y volcánica. Los bofedales, caracterizados por su vegetación saturada de agua, indican la presencia de un ecosistema húmedo que actúa como área de almacenamiento y liberación de agua superficial.

La ladera adyacente a la quebrada está marcada por estratos visibles de roca, con una topografía irregular que sugiere una erosión activa. La zona representa un piedemonte coluvio-deluvial, donde la combinación de depósitos fluviales, coluviales, y deluviales contribuye a la formación de los bofedales y la modelación del paisaje

Figura 76. HEH 10 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada hacia el este desde las coordenadas 501789 E, 8558301 N y a 4146 m.s.n.m., se observa un tramo de la Quebrada Huachocolpa. Esta quebrada fluye a través de un paisaje caracterizado por depósitos coluviales y deluviales acumulados al pie de las montañas, que están formadas por rocas volcánicas. Los materiales en el lecho de la quebrada incluyen rocas y sedimentos transportados por procesos de gravedad y agua, reflejando una dinámica geomorfológica activa.

La quebrada se ubica en una zona de vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, donde la interacción de los procesos de escorrentía y sedimentación coluvial ha dado lugar a la acumulación de sedimentos. La disposición de estos depósitos sugiere que la quebrada y sus alrededores actúan como una zona de recepción y redistribución de sedimentos provenientes de las laderas adyacentes.

Las montañas circundantes, con su morfología y forma de laderas suavemente inclinadas, indican la presencia de un valle fluvial. Esta forma sugiere que el valle ha sido modelado predominantemente por la acción del agua, con erosión fluvial que ha esculpido las laderas y contribuido a la formación del fondo del valle. Las pendientes suaves y la vegetación dispersa son típicas de ambientes de alta montaña donde la erosión, la sedimentación y el transporte de material coluvial y deluvial juegan roles significativos en la configuración del paisaje.

Figura 77. HEH 11 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada al sureste desde las coordenadas 501942 E, 8558333 N y a 4148 m.s.n.m., se observan los bofedales situados en el margen izquierdo de la Quebrada de Huachocolpa (aguas abajo), al norte de Totorapampa. Estos bofedales, desarrollados sobre depósitos biogénicos, presentan una vegetación abundante y diversa. Los depósitos están compuestos por una mezcla de arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico, que forman un sustrato rico en nutrientes y altamente poroso.

La quebrada, parte de un sistema de vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, muestra la interacción de procesos de erosión y deposición que transportan y acumulan sedimentos en el valle. Las montañas circundantes, compuestas por rocas volcánicas, presentan laderas empinadas y erosionadas que aportan material coluvial y deluvial hacia la base, contribuyendo a la formación de los bofedales. La morfología de estas laderas y la presencia de depósitos biogénicos sugieren una dinámica geomorfológica activa, donde la combinación de procesos fluviales y coluviales modela el paisaje y mantiene la función ecológica de los bofedales en el sistema de quebrada.

Figura 78. HEH 12 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada hacia el este desde las coordenadas 498481 E, 8552093 N y a 4266 m.s.n.m., se observan los bofedales ubicados en un valle glaciar, aproximadamente 4.8 km al suroeste de la Planta Huachocolpa. Estos humedales se desarrollan sobre depósitos biogénicos ricos en arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico. La vegetación es abundante y típica de ecosistemas húmedos, actuando como una esponja natural que retiene y libera agua, contribuyendo a la regulación hidrológica del área.

El valle glaciar es característico de su morfología en U, formada por la acción de antiguos glaciares que erosionaron el paisaje, dejando un lecho amplio y suavemente inclinado que facilita la acumulación de sedimentos y agua. Las montañas circundantes, compuestas por rocas volcánicas, muestran signos de erosión y aportan materiales que forman parte de los depósitos biogénicos en los bofedales.

Figura 79. HEH 13 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen, tomada a 4266 m.s.n.m. desde las coordenadas 499088 E, 8552561 N, muestra bofedales ubicados en un valle glaciar, 4.8 km al suroeste de la Planta Huachocolpa. Estos humedales se desarrollan sobre depósitos biogénicos, caracterizados por una mezcla de arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico, y presentan una vegetación densa y saturada de agua, que sugiere un ecosistema húmedo activo en la retención y liberación de agua.

Los bofedales en esta área están asentados en una unidad geomorfológica de valle glaciar, evidenciada por la forma en U típica de estos valles, creada por la erosión glacial. Las montañas circundantes, compuestas por rocas volcánicas, muestran laderas erosionadas que aportan material a los bofedales.

Figura 80. HEH 14 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, tomada a 4614 m.s.n.m. desde las coordenadas 498829 E, 8552250 N, se observa una quebrada de alta montaña con un caudal reducido. El lecho de la quebrada está compuesto principalmente por depósitos aluviales de gravas y guijarros, mostrando un flujo superficial de agua que se extiende por el cauce.

Figura 81. HEH 15 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, tomada desde las coordenadas 499450 E, 8552522 N y a 4266 m.s.n.m., se observan bofedales ubicados en un valle glaciar. Los bofedales están desarrollados sobre depósitos biogénicos, caracterizados por una mezcla de arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico. Estos depósitos forman un sustrato rico en nutrientes que sostiene una vegetación densa y saturada de agua, típica de ecosistemas húmedos de alta montaña.

La geomorfología del área refleja un valle glaciar, reconocible por su forma en U, modelada por la erosión de glaciares antiguos. Este tipo de valle facilita la acumulación de agua y sedimentos biogénicos, creando condiciones óptimas para el desarrollo de bofedales. Las montañas circundantes, compuestas por rocas volcánicas, presentan laderas erosionadas que contribuyen al suministro continuo de sedimentos a los bofedales, manteniendo su función como zonas de retención de agua y hábitats ricos en biodiversidad.

Figura 82. HEH 16 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen orientada hacia el sur desde las coordenadas 499441 E, 8552512 N, a 4266 m.s.n.m., se observa una quebrada activa en un entorno de alta montaña. El canal de la quebrada está compuesto por depósitos fluvio-aluviales, formados por una mezcla de fragmentos de roca, grava, y material fino. Estos depósitos son producto de la erosión y el transporte continuo de sedimentos a lo largo del cauce por el flujo de agua, que varía en intensidad.

Las montañas circundantes, constituidas por rocas volcánicas, presentan laderas empinadas que contribuyen con material erosionado al lecho de la quebrada. La topografía abrupta de estas laderas facilita el movimiento de agua y sedimentos hacia la quebrada, configurando su lecho fluvial con una variedad de tamaños de partículas, desde arcillas hasta guijarros. La vegetación en la parte alta es escasa, reflejando las condiciones climáticas extremas y la naturaleza de alta energía erosiva del ecosistema, lo que indica una adaptación a las variaciones en el flujo de agua y al transporte de sedimentos.

Figura 83. HEH 17 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, tomada desde las coordenadas 499879 E, 8552861 N y a una altitud de 4266 m.s.n.m., se observan bofedales ubicados en un valle glaciar, a 3 km al suroeste de la Planta Huachocolpa. Estos bofedales se desarrollan sobre depósitos biogénicos, caracterizados por una mezcla de arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico. La abundante vegetación en esta área actúa como una esponja natural, reteniendo y liberando agua, y es típica de los ecosistemas húmedos de alta montaña.

El valle glaciar, con su característica forma en U, facilita la acumulación de agua y sedimentos biogénicos, creando condiciones favorables para el desarrollo de bofedales. Las montañas circundantes, compuestas por rocas volcánicas, presentan laderas erosionadas que aportan material a los bofedales, contribuyendo a su formación y evolución. La geomorfología de este entorno refleja la interacción de procesos glaciares antiguos y la dinámica de sedimentación actual

Figura 84. HEH 18 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada hacia el noreste desde las coordenadas 500448 E, 8553443 N y a una altitud de 4584.2 m.s.n.m., se observan bofedales en un valle glaciar. Los bofedales, desarrollados sobre depósitos biogénicos, muestran una vegetación característica y áreas de acumulación de agua superficial. Estos depósitos incluyen arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico, formando un sustrato fértil que facilita el crecimiento de la vegetación en el entorno de alta montaña.

Figura 85. HEH 19 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, tomada desde las coordenadas 501088 E, 8553928 N y a 4584.2 m.s.n.m., se observa un extenso sistema de bofedales en un valle glaciar. Los bofedales, caracterizados por su vegetación agrupada en almohadillas y zonas con acumulación de agua superficial, se desarrollan sobre depósitos biogénicos. Estos depósitos comprenden una mezcla de arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico, que forman un sustrato fértil ideal para el crecimiento de la vegetación y la retención de agua.

Figura 86. HEH 20 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

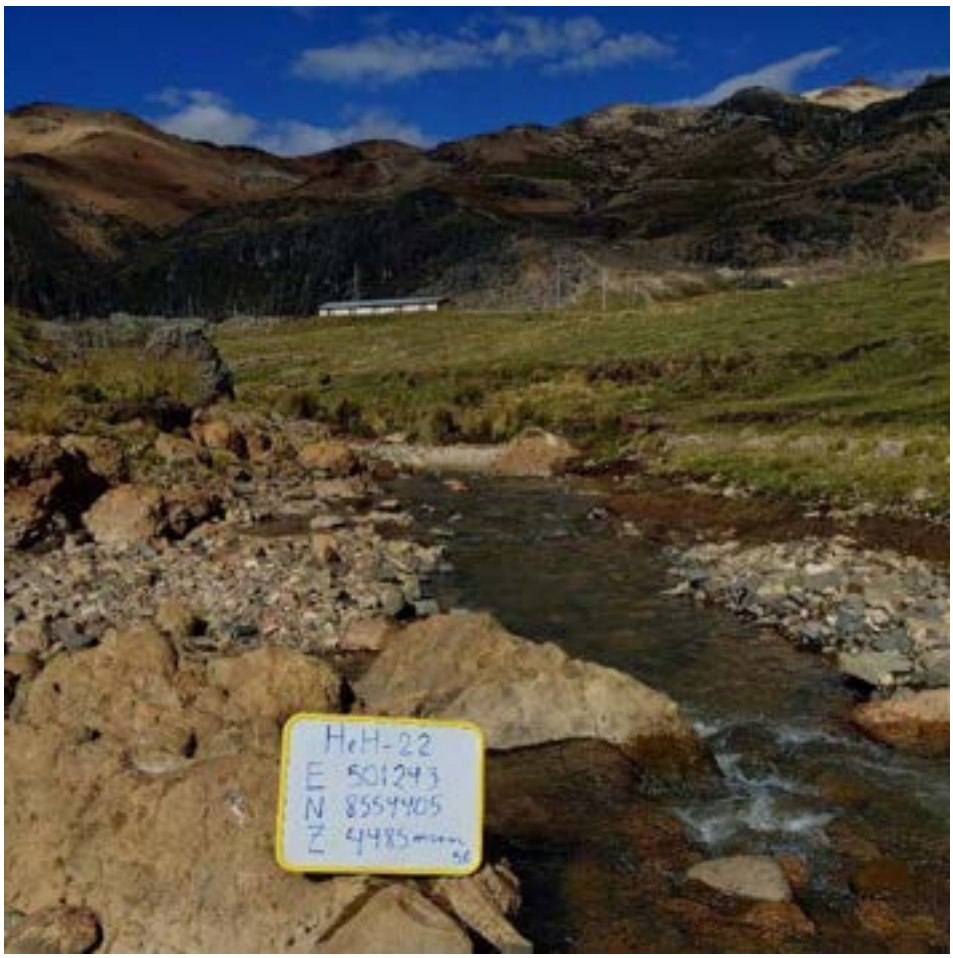
En las imágenes, tomadas desde las coordenadas 501787 E, 8554601 N y a 4473 m.s.n.m., se observan bofedales en un valle glaciar, a alta altitud. Los bofedales están desarrollados sobre depósitos biogénicos, con vegetación agrupada en almohadillas y áreas con acumulación de agua superficial. Estos depósitos, que incluyen arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico, proporcionan un sustrato fértil para la vegetación que actúa como una esponja natural, reteniendo y liberando agua de manera gradual.

Figura 87. HEH 21 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada hacia el norte desde las coordenadas 501062 E, 8554302 N y a una altitud de 4473 m.s.n.m., se observan depósitos coluvio-fluviales en una pendiente que forma parte de un valle glaciar. Los depósitos consisten en bloques de roca envueltos en una matriz de arena y limo, indicativos de procesos de transporte y deposición por gravedad y agua.

Figura 88. HEH 22 – Geomorfología



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En las imágenes, tomadas desde las coordenadas 501243 E, 8554404 N y a 4485 m.s.n.m., se observan depósitos fluviales en el lecho de un curso de agua, parte de un valle glaciar. Estos depósitos consisten en bloques de roca envueltos en una matriz areno-limosa, característicos de procesos de transporte y deposición por el agua en un ambiente de alta montaña

Figura 89. HEH 23 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En las imágenes, tomadas desde las coordenadas 501702 E, 8554833 N y a 4475 m.s.n.m., se observa una sección de la Quebrada Huachocolpa, ubicada 1 km al sur de la Planta de Huachocolpa. Los depósitos visibles consisten en bloques de rocas envueltos en una matriz areno-limosa, característicos de procesos de transporte y deposición fluvial en un ambiente de alta montaña. Esta área es representativa de la unidad geomorfológica de valle glaciar con laguna.

Figura 90. HEH 24 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

Vistas con dirección al noroeste, con coordenadas: 501817 E, 8554848 N. Se muestran bofedales en parte de la quebrada Huachocolpa, ubicados 1km al sur de la Planta de Huachocolpa. Se tiene presencia de depósitos fluviales y principalmente biogénicos, con abundante vegetación, conformados por arena, grava, conglomerados, limo y nivel orgánico. Las laderas de las montañas presentan una fuerte pendiente, formando parte de un valle en U. Esta área es representativa de la unidad geomorfológica de valle glaciar con laguna.

Figura 91. HEH 25 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

Vistas con dirección al suroeste, con coordenadas 500837 E, 8555692 N. Se muestra la Quebrada Pezeta, ubicada a 0.5 km al oeste de la Unidad Minera Huachocolpa Uno. Se observan depósitos del tipo aluvial: bloques y clastos subredondeados polimícticos en una matriz de arena. Las montañas presentan pendiente de moderada a fuerte. Los alrededores de la quebrada representan montañas en roca volcánicas.

Figura 92. HEH 26 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

La imagen, orientada hacia el sureste desde las coordenadas 500570 E, 8556702 N, muestra la Quebrada Poderosa, ubicada al sur de la Minera Chonta. En esta quebrada se observan bloques de roca envueltos en una matriz areno-limosa, característica de depósitos glaciales transportados y redistribuidos por la corriente de agua. La presencia de una corriente activa en la quebrada sugiere que el agua continúa transportando y reorganizando estos sedimentos, configurando el lecho con una mezcla heterogénea de materiales. Los alrededores de la quebrada están formados por montañas de roca volcánica, cuya erosión contribuye con fragmentos que se mezclan con los sedimentos glaciales y fluviales, enriqueciendo la composición del lecho de la quebrada. Esta combinación de materiales indica que los bloques fueron inicialmente depositados por glaciares y luego movilizados por procesos fluviales. La morfología del área, con materiales gruesos y finos mezclados, sugiere una influencia glacial previa, donde el hielo ha transportado grandes fragmentos de roca y el derretimiento ha redistribuido estos materiales.

Figura 93. HEH 27 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

La geomorfología del paisaje se encuentra dominado por montañas volcánicas, caracterizadas por un relieve y estructura que reflejan su origen geológico. Las montañas presentan pendientes pronunciadas y escarpadas, típicas de formaciones volcánicas donde la lava y otros materiales piroclásticos se han acumulado y solidificado en capas inclinadas. Las formaciones rocosas visibles tienen un aspecto masivo y robusto, lo que sugiere la presencia de flujos de lava endurecidos. Estas rocas muestran variaciones en el color y la textura, indicando diferentes episodios de actividad volcánica y cambios en la composición del magma a lo largo del tiempo.

Los valles y gargantas profundos presentes en el paisaje parecen haber sido formados por la erosión fluvial que ha cortado a través de los depósitos volcánicos, creando rutas de drenaje natural para la precipitación y el agua de deshielo. La topografía irregular de las montañas, junto con estas estructuras de drenaje, revela una historia compleja de procesos volcánicos seguidos por erosión y degradación.

Además, la estratificación observable en las formaciones rocosas sugiere capas sucesivas de lava, cenizas, y otros depósitos volcánicos, reflejando una serie de erupciones volcánicas que han depositado material en diferentes momentos. Esta estratificación, junto con las variaciones en la dureza y la erosión de las capas, contribuye a la morfología del terreno.

La presencia de depósitos volcánicos más recientes se puede inferir por la menor vegetación y el color más claro de algunas rocas, comparado con las áreas más antiguas y erosionadas que han desarrollado una cubierta vegetal más densa. Los depósitos de cenizas y la posibilidad de capas de toba (roca formada por cenizas volcánicas compactadas) también son evidentes, lo que es típico en regiones volcánicas activas.

Figura 94. HEH 28 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

La imagen, orientada hacia el norte desde las coordenadas 505148 E, 8550824 N, muestra bofedales ubicados a 1.6 km al sur de Corralpampa. Estos bofedales se asientan sobre depósitos biogénicos que incluyen arena, grava, conglomerados, limo y material orgánico, todo esto mezclado con una vegetación abundante que indica una constante saturación del suelo. La combinación de estos materiales biogénicos sugiere una acumulación continua de material orgánico en un entorno húmedo, característico de los bofedales, que permite la regulación y almacenamiento del flujo de agua superficial y subterránea.

Las montañas circundantes, compuestas de rocas volcánicas, contribuyen a la sedimentación en los bofedales a través de procesos de erosión que transportan fragmentos y materiales hacia la base del valle. Los perfiles de las laderas volcánicas, que muestran signos de erosión moderada, indican que estos materiales son arrastrados hacia los bofedales, enriqueciendo su composición sedimentaria. Esta interacción entre la topografía volcánica y los procesos sedimentarios es crucial para la configuración y mantenimiento de los depósitos biogénicos en los bofedales

Figura 95. HEH 29 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

La imagen, tomada en dirección suroeste desde las coordenadas 506130 E, 8548692 N, muestra los bofedales en el Cerro Jochapucro. Estos bofedales, situados en un entorno de montaña en rocas volcánicas, se caracterizan por la presencia de depósitos biogénicos compuestos por arena, grava, conglomerados, limo y un considerable contenido orgánico.

El paisaje circundante está dominado por montañas volcánicas que exhiben laderas erosionadas, contribuyendo a la sedimentación en los bofedales a través de la erosión y el transporte de materiales. La topografía volcánica y los procesos sedimentarios asociados juegan un papel crucial en la configuración y mantenimiento de los depósitos biogénicos

Figura 96. HEH 30 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

La imagen, con vista al noreste y coordenadas 505944 E, 8548352 N, muestra una quebrada activa ubicada 1 km al sureste de Recuperada. La quebrada está caracterizada por depósitos fluvio-aluviales, evidenciados por la acumulación de bloques de rocas de diferentes tamaños, mezclados con una matriz arenosa y limosa. La corriente de agua exhibe un patrón de flujo que modela el lecho de la quebrada, creando un ambiente dinámico de transporte y sedimentación.

Las laderas de la quebrada, compuestas por rocas volcánicas, muestran un evidente proceso de erosión en forma de terrazas, resultado de la variabilidad en el nivel del flujo del agua. Este fenómeno indica que el caudal ha fluctuado históricamente, causando la formación de distintas terrazas a medida que el agua socava y deposita materiales en diferentes niveles.

Figura 97. HEH 31 – Geomorfología

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C

En la imagen, se observa una salida de agua hidrotermal ubicada en un entorno de montaña volcánica, en las proximidades de la Minera Poderosa. La salida de agua se localiza en una zona de rocas volcánicas fracturadas, a través de la cual el agua hidrotermal emerge a la superficie. La mineralización y los depósitos de hierro o azufre son visibles alrededor de la fuente, indicando la presencia de minerales disueltos transportados por el agua caliente.

El flujo de agua hidrotermal, evidentemente canalizado por fracturas en las rocas, sugiere una conexión con sistemas hidrogeotérmicos subterráneos. Estos sistemas se calientan por la actividad volcánica subyacente, lo que permite que el agua se cargue de minerales mientras se desplaza a través de las formaciones rocosas profundas antes de emerger en la superficie.

7.6. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Acorde lo mencionado por INGEMMET (1996), en el área de estudio, la configuración actual de las estructuras geológicas se ha desarrollado como resultado de la tectónica hercínica y andina. La tectónica hercínica, que se extendió desde el Devoniano terminal o Mississipiano hasta el Triásico inferior, experimentó varias fases de deformación. Estas fases generaron compresiones, reactivaron fallas antiguas y causaron movimientos verticales de bloques, lo que facilitó la sedimentación. Además, intensos plegamientos deformaron las rocas de las unidades más antiguas, generalmente dispuestas en discordancia angular.

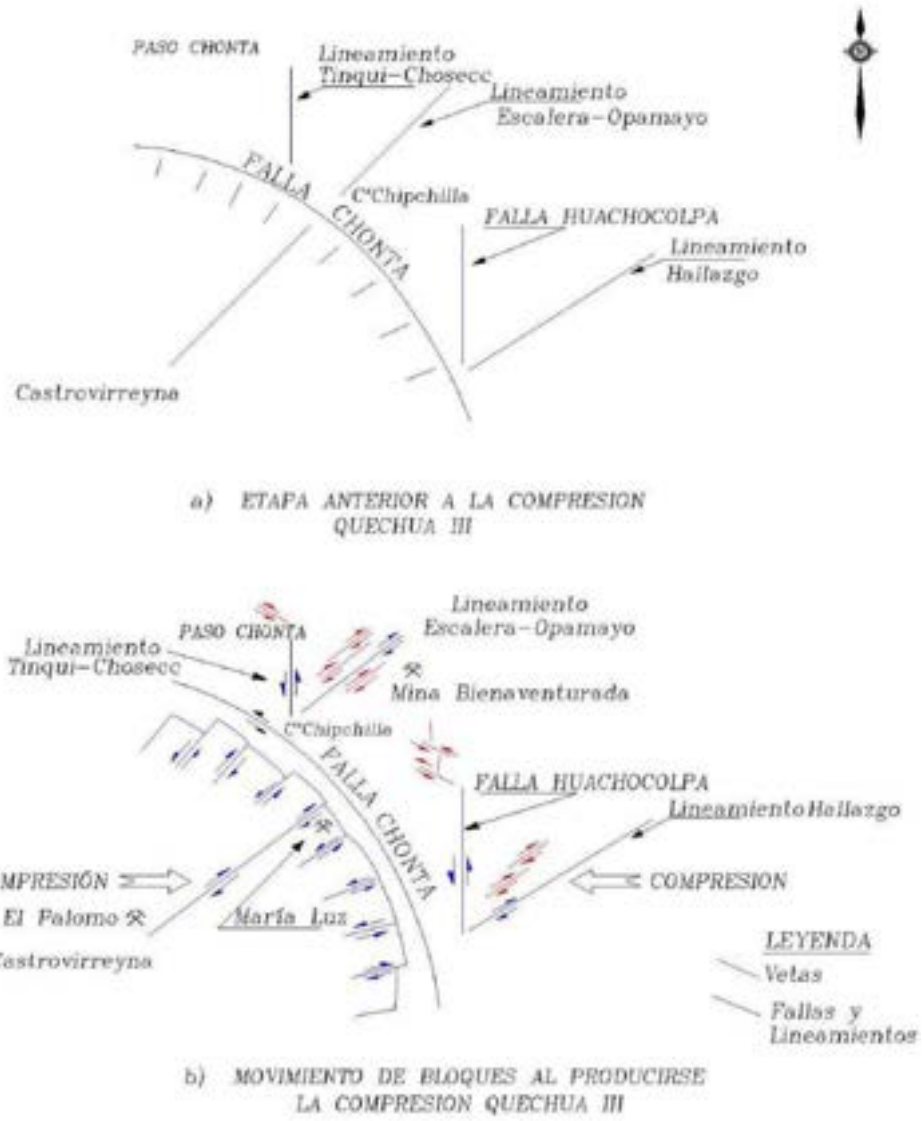
Según INGEMMET (2003), se identifican en la región un conjunto de fallas localizadas alrededor de la localidad de Huachocolpa. Estas fallas, con una orientación andina predominantemente NO-SE y N-S, son de carácter inverso. Estas estructuras generan desplazamientos y sobreescurrimientos que afectan las secuencias geológicas del Triásico y Jurásico.

Posteriormente, una transgresión marina en un ambiente de calma condujo a la deposición de rocas carbonatadas del Grupo Pucará y la Formación Chunumayo, datadas desde el Triásico superior hasta el Jurásico medio.

Desde el Cretáceo superior, la tectónica andina introdujo un cambio litológico significativo, con varias fases que perduraron hasta el Plioceno. Esta tectónica deformó las rocas mesozoicas mediante plegamientos y fallamientos en dirección andina NO-SE (como se aprecia en el mapa estructural adjunto a continuación); esto incluye la Formación Casapalca, que se caracteriza por grauvacas, limonitas, lutitas vulcanogénicas y calizas con gasterópodos. Además, el aumento del magmatismo durante el Cenozoico resultó en la formación de rocas volcánicas y volcano-sedimentarias. Estas características se observan en la parte central y occidental del área, donde las estructuras siguen una orientación andina (NO-SE), como en el caso de la falla Chonta (ubicada al SO del sistema de fallas Huachocolpa) y los plegamientos en las secuencias de la Formación Casapalca.

En este contexto geológico, la mineralización en el Distrito Huachocolpa se ha desarrollado llenando los espacios abiertos dejados por las fallas, formadas durante el evento compresivo quechua III, entre el Mioceno Superior y el Plioceno Inferior (Soulas, 1975 y Megard, 1979). Este evento resultó de movimientos conjugados de bloques, según se ilustra a continuación, que muestra el estado de las estructuras antes y después del evento compresivo, detallando los movimientos en sentido dextral y sinistral observados en las vetas y fallas del distrito, y la importancia de la falla Chonta.

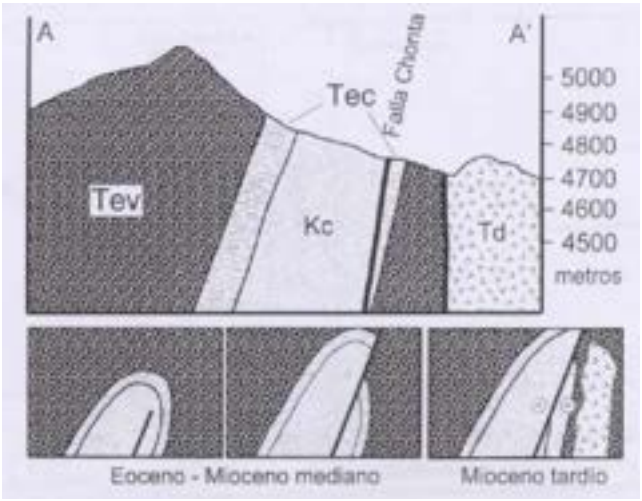
Figura 98. Estado de las estructuras antes y después del evento compresivo en la zona de estudio



Fuente: Wise & Noble, 2001

Según Soulas (1975), la falla Chonta es una gran estructura de los Andes Centrales Peruanos, reconocible a lo largo de más de 200 km, con una orientación aproximada N45ºO y un buzamiento subvertical. Inicialmente formada como una falla inversa durante el evento compresivo Quechua I en el Mioceno Inferior (21 a 14 millones de años), está asociada al gran sinclinorio de Castrovirreyna (Wise & Noble, 2001) (Figura mostrada a continuación).

Figura 99. Sección geológica de la falla Chonta



Nota. (Kc: formación Casapalca; Tec: materiales de techo de la formación Casapalca, de edad terciaria; Tev: materiales volcánicos del terciario, formación Apacheta; Td: diques intrusivos de composiciones dacíticas). Inferior: esquema evolutivo de formación de la falla Chonta.

Fuente: Wise et al. (2001)

Comenzó como una falla inversa relacionada con la formación Casapalca y fue reactivada con movimientos sinistrales durante la fase Quechua III (Megard, 1979 y Wise & Noble, 2001). Su actividad cesó hace al menos 3.9 millones de años, como indica un dique que la corta (Wise & Noble, 2001). Aunque la falla Chonta no controla depósitos económicos ni presenta alteraciones hidrotermales asociadas, las estructuras tensionales que la acompañan (sistema de fallas Huachocolpa) han dado lugar a mineralizaciones económicas destacando que estas estructuras facilitaron el paso de fluidos hidrotermales durante la génesis de los yacimientos. ***(Ver 02. Planos/ 23.EHH-UMK-GE-23 Geología Estructural).***

7.6.1. Plegamientos

Estas estructuras se emplazan adyacente al área de la Unidad Minera Kolpa, y son responsables del modelamiento del relieve. Compuesto por pliegues de tipo anticlinal y sinclinal.

Estos, tanto a nivel regional como local tienen orientación andina. Lo que implica una relación con los procesos compresivos mencionados anteriormente.

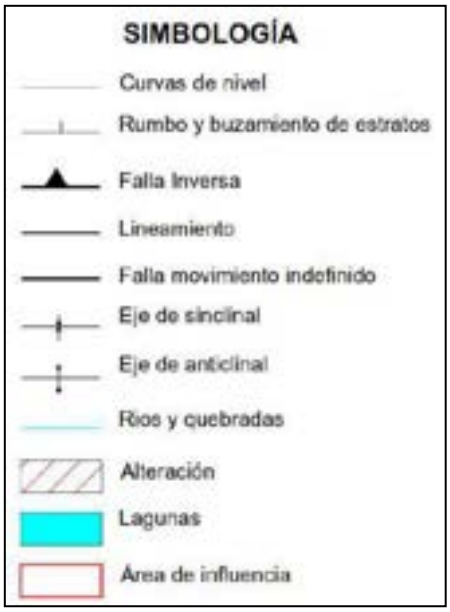
7.6.2. Fallas

Las fallas regionales presentan predominantemente una orientación andina (NO-SE), destacándose las fallas inversas de alto ángulo ubicadas al suroeste del área de estudio. Al noreste de esta zona, se observa un enjambre de fallas con orientación andina y N-S (NNO-SSE), que incluye tanto fallas inversas como de rumbo, dispuestas de manera paralela. Esto evidencia una secuencia de eventos tectónicos compresivos y extensivos, con un predominio de los procesos extensivos en la región. Según INGEMMET (2003), algunas de estas fallas inversas han causado desplazamientos y sobreescurrimientos en las secuencias del Triásico y Jurásico.

7.6.3. Lineamientos

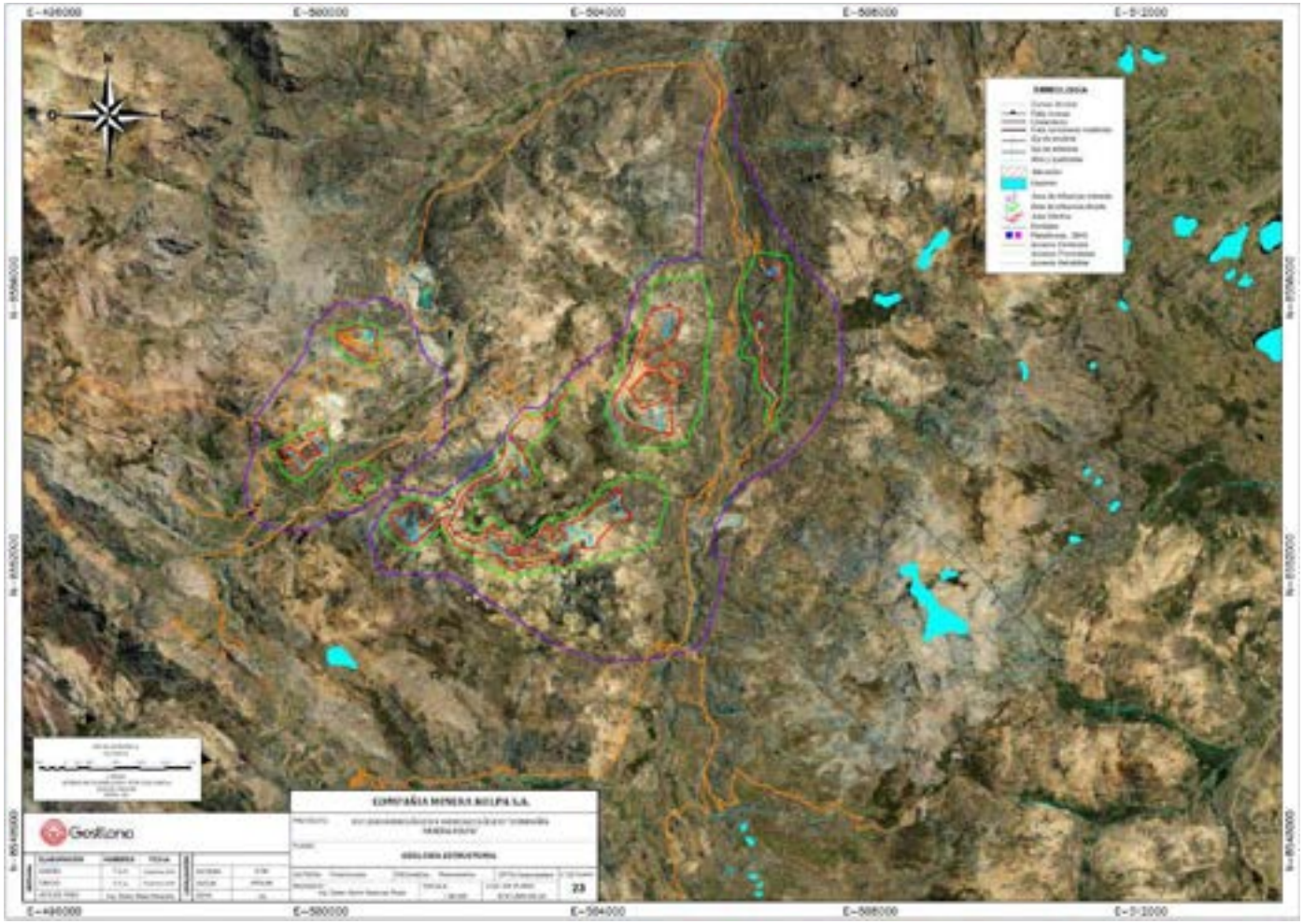
Estas estructuras son factores condicionantes de los procesos de inestabilidad, se han delimitado al suroeste del área de la concesión, siguiendo una tendencia antiandina (NE-SO) y paralela al control de flujo drenaje.

Figura 100. Simbología de la Geología Estructural



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 101. Geología Estructural



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.7. GEODINÁMICA EXTERNA

En el Perú los procesos de Geodinámica Externa constituyen problemas de gran importancia, ya que nuestro territorio presenta una morfología sumamente accidentada y de variadas condiciones climáticas, contribuye a la ocurrencia continua de estos fenómenos en la Cordillera Andina (principalmente en los Valles Interandinos), contrafuertes Orientales y Occidentales en todos los niveles y tipos de afloramientos rocosos. Los procesos geodinámicos externos, están representados por los fenómenos que actúan en la superficie terrestre, son esencialmente destructores del relieve que ha sido formado por los procesos endógenos. La acción de los procesos exógenos se refleja en los grandes ciclos de erosión los cuales desgastan y modelan la superficie mientras que los ciclos de sedimentación dan lugar a nuevas rocas. Los agentes externos causantes de la geodinámica son el viento, el agua, el hielo, la gravedad; estos participan en la evolución del modelado de la superficie terrestre. Como parte de la evaluación de geodinámica externa, está la identificación de fenómenos activos o potenciales dentro del área de estudio, los que se detallan a continuación.

7.7.1. Erosión de surcos

Fenómeno de arrastre de la capa superficial del suelo por acción del agua y el viento sobre los pequeños canales o surcos originados sobre el relieve producto de procesos erosivos.

7.7.2. Erosión de riberas

La erosión de riberas es el proceso de desprendimiento de los granos materiales que constituyen las orillas de los ríos bajo el efecto del agua. En regiones semiáridas, las inundaciones se caracterizan por su irregularidad. Este fenómeno tiene varios impactos ambientales en el ecosistema fluvial, por lo que es esencial realizar estudios al respecto.

7.7.3. Erosión de laderas

Este fenómeno forma parte del ciclo geomorfológico (erosión – transporte – sedimentación). El proceso erosivo comienza con el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, este discurre sobre el suelo y remueve uniformemente las partículas más finas del suelo. En general, este fenómeno es ocasionado por la escorrentía superficial del agua de lluvias afectando a las laderas de los cerros, su acción es de poca trascendencia y no tiene mayor impacto dentro del área de estudio.

7.7.4. Caída de bloques

Este fenómeno corresponde al desgaste de los materiales de la corteza terrestre por acción de los procesos geológicos. Este proceso implica los procesos de fracturamiento, fisuramiento, alteración física hasta el momento de arranque de los materiales (sin considerar el transporte). En términos generales ocurren en el talud de corte de las vías, en zonas en donde la roca se encuentra bastante fracturada, dejando bloques sueltos con discontinuidades que buzan hacia el talud.

(Ver 02. Planos/ 24. EHH-UMK-GEX-24 Geodinámica Externa).

Figura 102. Caída de Bloques - Geodinámica Externa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra un bloque de caliza, notablemente sobresaliente, en una ladera inclinada de aproximadamente 35 grados. Este bloque tiene dimensiones de aproximadamente 4 metros de alto, 5 metros de ancho, y 3 metros de profundidad, resultando en un volumen estimado de 60 metros cúbicos y un peso aproximado de 150,000 kilogramos.

El contacto visible entre el bloque y la ladera, marcado por la línea punteada, indica una interacción dinámica entre los procesos de meteorización y la estabilidad de la pendiente. La inclinación de la ladera sugiere que el bloque podría haber experimentado desprendimientos o movimientos debido a la gravedad y los procesos de erosión.

Este entorno refleja la geodinámica externa, donde la combinación de factores gravitacionales, erosivos y climáticos influye en la estabilidad de la ladera y la formación de bloques rocosos destacados. La vegetación circundante, adaptada a la pendiente, sugiere que el área puede ser propensa a procesos de deslizamiento y erosión, especialmente en eventos meteorológicos extremos.

Figura 103. Erosión de laderas y fallamiento - Geodinámica Externa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen, orientada hacia el suroeste con coordenadas E: 504619 y N: 8550498 y 4390 m.s.n.m., se observa un terreno montañoso caracterizado por la presencia de una falla geológica evidente en el lado derecho, señalada con líneas blancas. Esta falla muestra una abertura clara en la estructura de la montaña, la cual se manifiesta como una fractura rectilínea que cruza las rocas volcánicas en la parte superior del afloramiento.

La falla es identificable por su trayectoria distintiva, que marca un desplazamiento significativo de los bloques de roca a ambos lados de la fractura. Este desplazamiento es visible en la alineación y el desnivel del terreno en las inmediaciones de la abertura. La roca a la izquierda de la falla muestra signos de deformación, con una ligera curvatura descendente que sugiere un movimiento hacia abajo y hacia la izquierda, lo que indica la presencia de un componente de deslizamiento en la falla.

El valle que se extiende desde la parte inferior de la imagen hasta la abertura en la falla está compuesto por materiales aluviales y coluviales, resultado de la erosión y transporte de sedimentos desde las zonas más altas. Las laderas del valle muestran signos de erosión diferencial, con terrazas formadas por la acción del flujo de agua que ha socavado el terreno a lo largo de los años.

Figura 104. Erosión de laderas y deslizamiento rotacional - Geodinámica Externa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen, con coordenadas E: 504415 y N: 8549533 y cota de 4457 m.s.n.m., orientada hacia el suroeste, muestra indicios claros de un posible deslizamiento rotacional en un terreno compuesto por rocas volcánicas y sedimentos. La superficie de ruptura, evidenciada por las líneas discontinuas en la parte superior del talud, es cóncava hacia arriba, característica de un deslizamiento rotacional donde el movimiento del terreno sigue una trayectoria curva. En la zona intermedia de la pendiente, se observan bloques de material volcánico y sedimentos que han sido desplazados hacia abajo, formando una serie de pequeños escalones o terrazas que indican una rotación hacia el exterior del talud, lo que sugiere que el material se ha movido en un patrón de deslizamiento rotacional. En la parte inferior de la pendiente, se aprecia un terreno ondulado y más estable, donde el material desplazado ha formado una acumulación. Este tipo de ondulación es típico en deslizamientos rotacionales

Figura 105. Erosión de laderas y movimientos en masa - Geodinámica Externa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

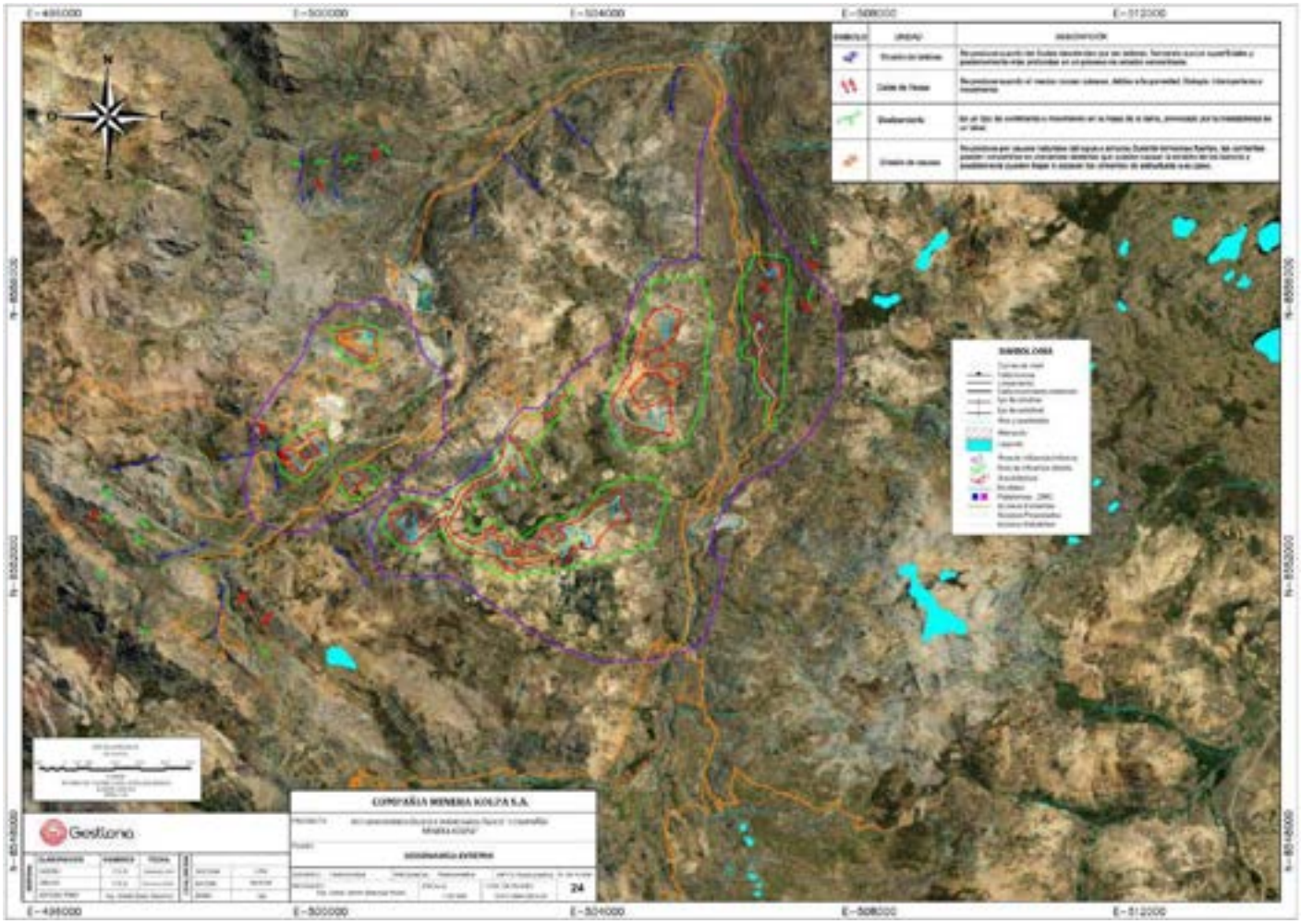
La imagen muestra una pendiente en roca volcánica ubicada en las coordenadas E: 504240, N: 8549174, a una altitud de 4483 m.s.n.m. Se observan evidencias de movimientos en masa, principalmente representadas por una grieta en la parte central de la pendiente. Este tipo de fractura superficial es indicativo de la inestabilidad del material suelto volcánico, que probablemente ha sido movilizado por procesos de erosión y la gravedad. La grieta sugiere un desplazamiento diferencial en la pendiente, posiblemente causado por la erosión hídrica que remueve gradualmente los sedimentos finos y debilita la cohesión del material. La falta de vegetación y la coloración roja intensa indican un suelo oxidado, típico de ambientes volcánicos alterados, con alta susceptibilidad a la erosión superficial y escorrentía. Estos factores contribuyen a la formación de surcos y la apertura de grietas, lo que puede llevar a futuros eventos de deslizamiento de tierra o reptación, especialmente durante las lluvias intensas.

Figura 106. Erosión de riberas - Geodinámica Externa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la imagen con coordenadas E: 498522, N: 8552023, a una altitud de 4627 m.s.n.m., se observa un proceso activo de erosión de riberas en un cauce fluvial. El área resaltada muestra el socavamiento de las riberas del arroyo, que ha llevado a la formación de una cavidad significativa en la margen izquierda. Este fenómeno se debe a la acción erosiva del agua que, durante eventos de flujo alto, arrastra material suelto y socava las paredes del cauce. La presencia de rocas grandes en el fondo del cauce sugiere episodios previos de transporte de sedimentos de mayor tamaño, probablemente durante lluvias intensas o deshielos. La erosión de las riberas es común en áreas con pendientes pronunciadas y materiales sueltos, como se evidencia en el entorno de montaña volcánica de la imagen. Este tipo de erosión puede conducir a la inestabilidad de las riberas, incrementando el riesgo de deslizamientos locales y afectando la dinámica fluvial, además de representar un riesgo para la infraestructura cercana, como la carretera visible en el fondo

Figura 107. Geodinámica Externa



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

8. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

8.1. GENERALIDADES

La Geofísica es la ciencia que estudia los fenómenos físicos que se producen en nuestro planeta, destacando entre estos, el electromagnetismo, la programación de ondas mecánicas en la corteza terrestre y la gravedad. Esta ciencia puede definirse como la aplicación de la física y la geología al estudio de los materiales que componen la corteza terrestre y de los campos de fuerza que surgen de ella y ejercen su influencia hacia el exterior.

El mapeo de una anomalía geofísica puede significar el descubrimiento de una formación geológica apta para la explotación industrial, etc. Además, la información punto a punto entregada por una prospección permite caracterizar cuantitativamente el terreno prospectado de acuerdo con ciertos parámetros físicos, lo que es un valioso apoyo para tomar decisiones correctas relacionadas con el uso del suelo.

El alcance integrado de la geofísica para resolver problemas complicados de geología, hidrología y ambiente actualmente es usado ampliamente, constituyendo muchas veces la parte basal o de arranque de todos los estudios de caracterización de los terrenos. Dentro de todos los métodos geofísicos, los más comunes para explorar agua subterránea son las técnicas eléctricas y electromagnéticas debido a la relación estrecha entre la conductividad eléctrica y las propiedades hidrogeológicas del acuífero (p.e. porosidad, contenido de arcilla, mineralización del agua y grado de saturación del suelo).

Se desarrollaron trabajos de Tomografía Eléctrica (TE), ejecutado para conocer las características georesistivos de las unidades geológicas de subsuelo en la zona del DR-E proyectado, cuya interpretación de los perfiles geoeléctricos establecerá la presencia de humedad y/o saturación de agua subterránea en el área investigada.

8.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar las características resistivas de los relaves y suelo natural y su basamento rocoso del Depósito de Relaves E proyectado y su entorno, explicando las zonas con potencial influencia de agua de filtraciones en el depósito, entre ellos:

- Determinó los estratos georesistivos y probables fallas geológicas existentes
- Diferenció si las anomalías resistivas son sedimentos finos saturados o roca mineralizada del basamento rocoso.

8.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

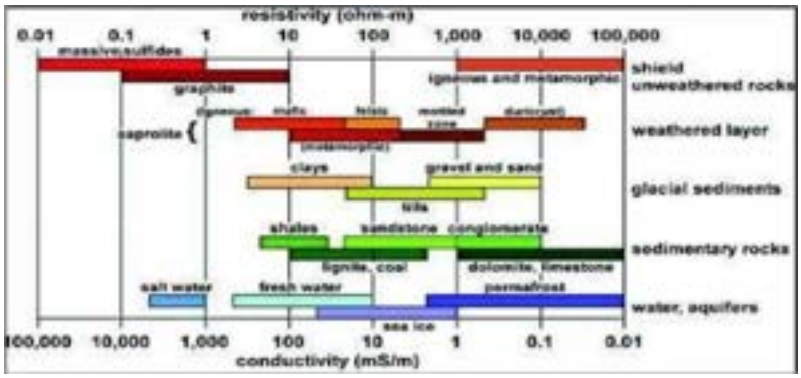
Para interpretar las resistividades y cargabilidad de las LTE, SEV y SIP en términos geológicos, se ha considerado como referencia los informes técnicos de mineralización de las rocas y probable influencia de las relaveras de la UEA Huachocolpa. Se procedido en 2 fases; la información fue procesada por resistividad y luego por cargabilidad del medio geológico, mediante el software RES2DINV, que generó seudosecciones de resistividad y cargabilidad.

Para interpretar las resistividades de las tomografías eléctrica en términos geológicos, se ha considerado como referencia los siguientes informes técnicos:

- Información geológica observada por la brigada de geofísica en campo.

- Cuadros de resistividad y conductividad eléctrica de Polacky 1988, por ser el más representativo para resistividades de las formaciones geológicas del área de estudio.

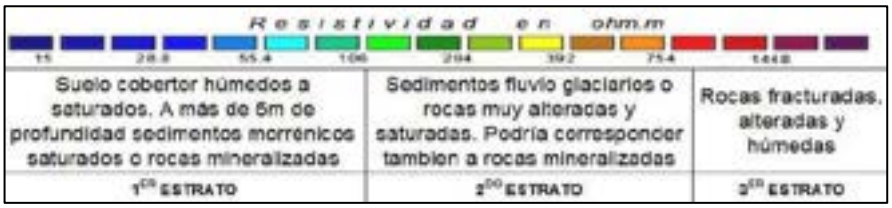
Figura 108. Resistividad de Rocas Sedimentarias Agua dulce y Marina



Fuente: Palacky 1988.

Las tomografías eléctricas muestran las resistividades en colores que varían de color azul oscuro a morado oscuro, que los agrupamos en 3 grupos como muestra la Figura 5.2, en base a su posible correspondencia geológica, las que se describen a continuación.

Figura 109. Rango de Resistividades generadas con las Tomografías Eléctricas



8.4. DESCRIPCIÓN DE RANGO DE RESISTIVIDADES

- **1er Estrato Georesistivo.-** Representado en colores azul oscuro a verde, con resistividades entre 15 a 100 Ohmio-m, en superficie corresponden al suelo cobertor húmedo con presencia de trazas de relave. A más de 5 m, de profundidad correspondería a formaciones de origen glaciar húmedos a saturados o rocas mineralizadas.
- **2do Estrato Georesistivo.-** Representado en colores verde fosforescente a rojo, representa a resistividades de 100 a 1000 Ohmio-m. corresponderían a rocas en una transición de suelos saturados, rocas poco fracturadas o macizos rocosos con poca mineralización.
- **3er Estrato Georesistivo.-** Está representado en colores rojo a morado oscuro, con un rango de resistividades de 1000 a 2000 Ohmio-m, corresponderían a rocas poco fracturadas y con poca humedad.

Después de analizar las tendencias de las curvas de los Sondeos Eléctricos Verticales y los Sondeos de la Polarización Inducida, se vio por conveniente interpretar cualitativamente sus tendencias, para este fin fue graficado en coordenadas rectangulares, como se muestran en las Figuras 6-3 y 6-4.

8.5. INTERPRETACIÓN CUALITATIVA DE LOS SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV)

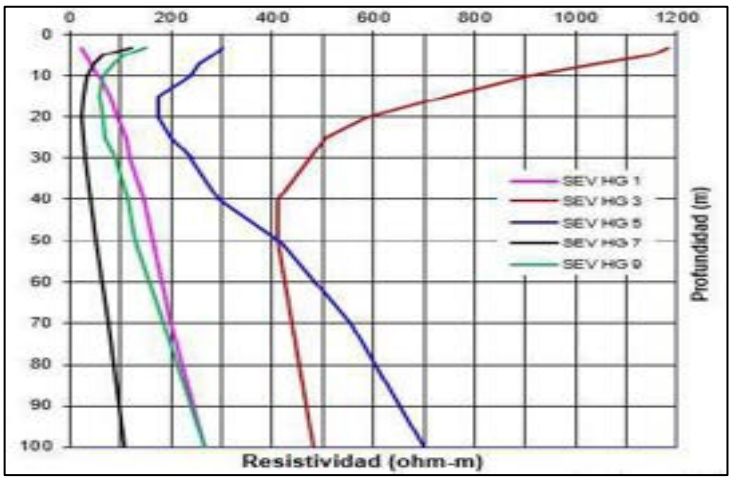
La distribución de las resistividades en la zona del estudio se encuentra como se describe:

La resistividad que muestra el SEV 1 en los 3 primeros metros, correspondería a suelos arcillosos o de relavera, a mayor profundidad son interpretable como suelos compactos o rocas alteradas y húmedas.

Las resistividades que muestran los SEV 7 y 9 hasta 10 m de profundidad, son valores propios de sedimentos finos o influencia de minerales, luego van aumentando en forma homogénea a más de 100 m de profundidad, donde se espera encontrar rocas.

La resistividad en el punto del SEV 3 es alta en los primeros 3 m de profundidad, luego desciende bruscamente hasta los 50 m, podría ser por la presencia de alta mineralización o arcillas saturadas; a continuación, la curva tiende a ascender suavemente probablemente por el incremento de la mineralización de las rocas.
En el punto del SEV 5 la resistividad desciende desde 00 a 20 m, de profundidad, por la presencia de sedimentos arcillosos o rocas mineralizadas, luego asciende lentamente hasta 50 m, a mayor profundidad la resistividad se duplica.

Figura 110. Curvas de las Resistividades de los SEV



8.6. INTERPRETACIÓN CUALITATIVA DE LOS SONDEOS DE POLARIZACIÓN INDUCIDA (SIP)

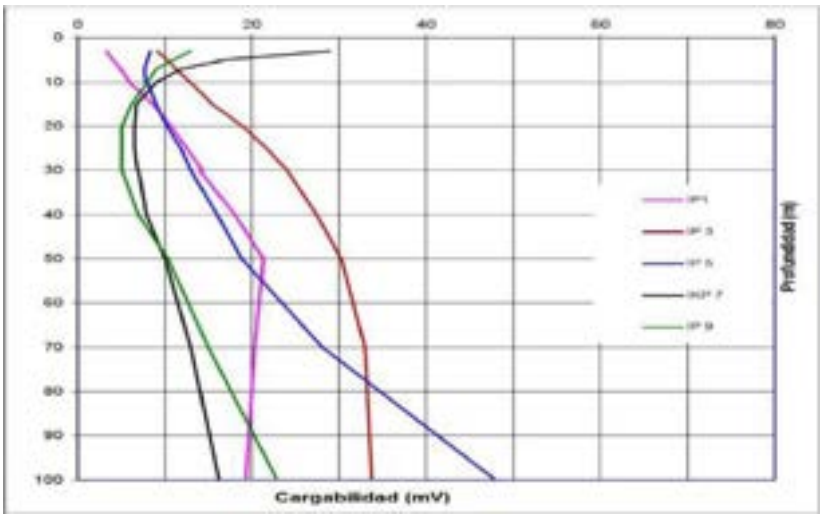
La cargabilidad está en relación directa al grado de mineralización de las rocas; a mayor contenido de minerales mayor cargabilidad y viceversa.
La cargabilidad que muestra el SEV 1 en los 3 primeros metros, es la más baja del área en estudio, indicador que no tiene minerales metálicos, la curva asciende hasta

50 m, de profundidad por la presencia de minerales; y al descender es indicador de la disminución del contenido de minerales.

En el punto de los SIP 7 y 9 hasta 3 m, de profundidad, la cargabilidad es alta por la presencia de minerales metálicos, de 3 a 30m se mantiene la cargabilidad de 30 m, a mayor profundidad aumenta la cargabilidad por la presencia de minerales.

En el punto de los SIP 3 y 5 la cargabilidad es baja en los primeros 3 m, de profundidad. En el punto del SIP 3 la cargabilidad aumenta vertiginosamente hasta 50 m, luego a mayor profundidad tiende a ser constante. Para el caso del SIP 5 la cargabilidad aumenta ligeramente hasta 50 m, de profundidad, a mayor profundidad el aumento de la cargabilidad es vertiginosa, es decir que la mineralización de las rocas es mayor, propia de rocas muy compactas. La morfología de las curvas de cargabilidad se muestra en la Figura 5.4.

Figura 111. Curvas de Cargabilidad



8.7. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS SEV Y SIP

La comparación de los valores de resistividad versus cargabilidad, nos permite integrar ambos resultados en lo siguiente:

Las zonas donde se han encontrado bajos valores de resistividad con alto valor de cargabilidad, corresponderían a rocas sanas. Podría darse también el caso de coincidencia con la zona de anomalía o fallas como ocurre en el punto del SEV-HG 5.

En la zona del SEV y SIP 5 a profundidad superior a 50 metros, la resistividad y cargabilidad son ascendentes, deben corresponder a rocas muy compactas y mineralizadas.

Las resistividades menores de 400 ohmios-m y con alta cargabilidad ubicados a más de 100 m., de profundidad, son correlacionables con rocas mineralizadas.

Estos resultados permitirán interpretar coherentemente las resistividades de las LTE.

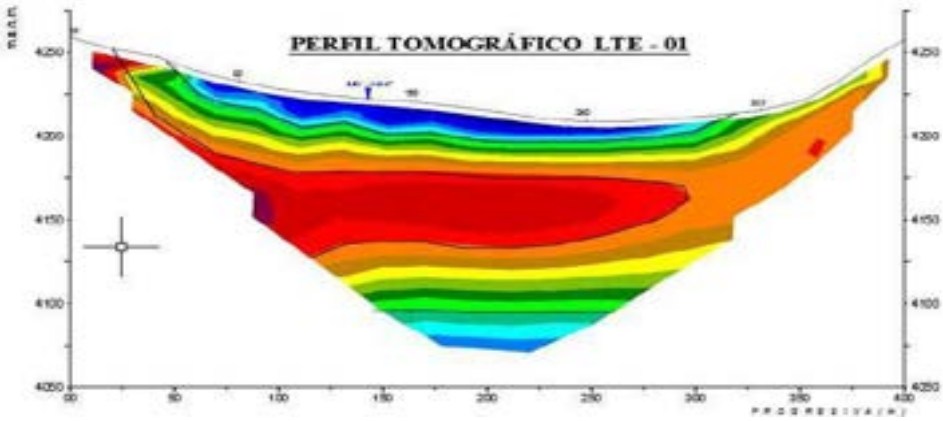
8.8. INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA DE LOS PERFILES TOMOGRÁFICOS

Se describirá la distribución y forma como se encuentran los estratos georesistivos a lo largo de las cinco líneas de tomografía eléctrica trazadas:

8.8.1. Perfil Tomográfico LTE - 01

Se encuentra en la cabecera de la zona investigada, trazada con orientación de noroeste a suroeste. Resalta el primer estrato superficial en color azul, con espesor menor de 15m, las bajas resistividades estarían provocadas por la actividad minera ubicada 500m aguas arriba. Estas resistividades también se presentan a 120m de profundidad, que correspondería a rocas con alta mineralización, identificado así por los altos valores de la polarización inducida (IP). También resalta el estrato en color rojo, su distribución es desde los 00 metros al inicio del perfil, y en la parte central ubicada de 35 a 80 metros de profundidad. Entre el primer y segundo estrato mencionado, se encuentra la zona con resistividades de 100 a 1000 ohmio- m en color verde a rojo, que lo calificamos zona de transición entre las zonas de baja y alta resistividad como muestra la Figura 112.

Figura 112. Sección de la LTE-01 Transversal al río Escalera

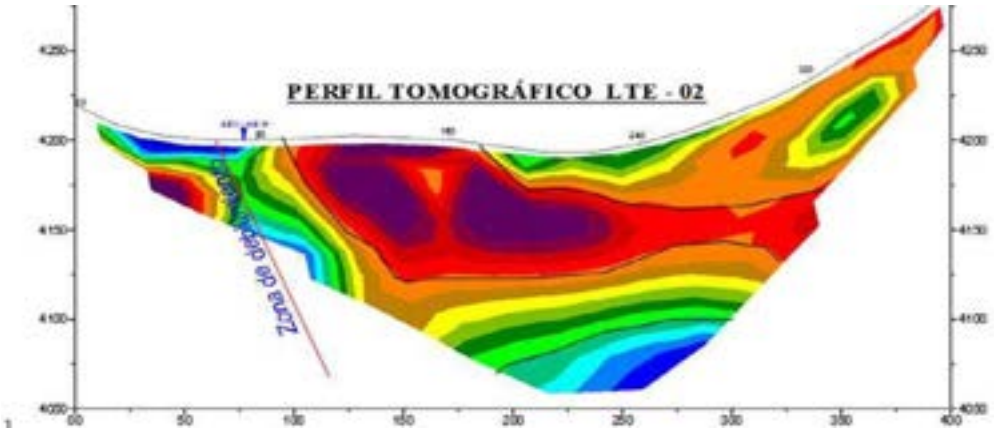


8.8.2. Perfil Tomográfico LTE – 02

Se encuentra en la parte media de la zona investigada, con orientación de noroeste a sureste. Resalta el primer estrato en color azul superficial con espesor menor de 15m, bajas resistividades por efecto de los suelos finos. Estas resistividades también se presentan de

110 a 120m de profundidad, que correspondería a rocas con alta mineralización, diferenciado así por la alta cargabilidad eléctrica de las rocas. También resalta el estrato en color rojo, ubicado desde los 00 entre las progresivas de 85 a 200 metros, y al final del perfil, con espesor de 55 a 95m. Entre las progresivas de 60 a 70m se presenta una anomalía resistiva, correlacionable con una falla geológica. Las zonas con resistividades de 100 a 1000 ohmio- m, representado en color verde a rojo, son zonas de transición entre las rocas de alta y baja resistividad, como muestra la Figura 113.

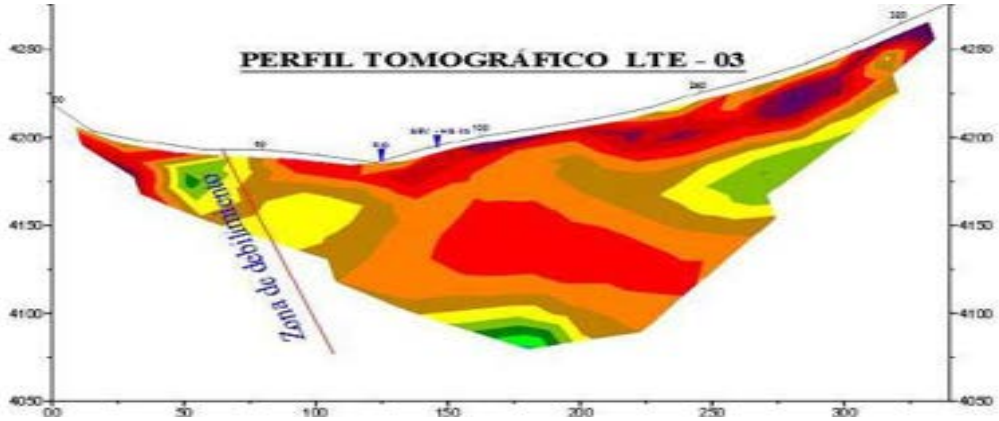
Figura 113. Sección de la LTE-02 Transversal y paralela al 1er perfil



8.8.3. Perfil Tomográfico LTE – 03

Delinea la parte baja de la zona con orientación de noroeste a sureste, en la que resalta el estrato rojo desde la superficie a mayor profundidad, indicador roca con baja mineralización a 100 metros de profundidad. Entre las progresivas de 50 a 80 m, se presenta anomalía de baja resistividad, que podría estar provocada por una falla geológica. Entre la progresiva 240 m, al final del perfil tiene baja resistividad a 40 m, de profundidad, con espesor 40 m, atribuida a rocas mineralizadas. Igual características, se presenta entre las progresivas de 125 a 210 m ubicada de 90 a 110 m de profundidad, como muestra la Figura 114.

Figura 114. Sección de la LTE-03 Transversal al dique de la relavera

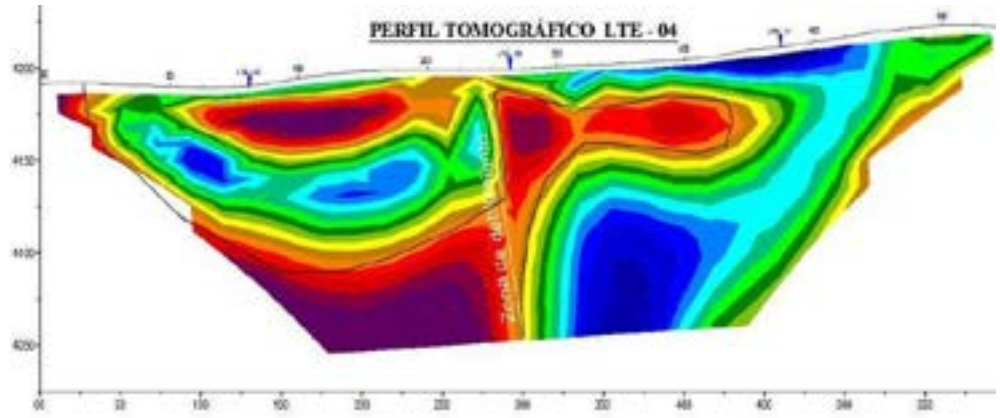


8.8.4. Perfil Tomográfico LTE – 04

En el trazado paralelo hacia el norte de la quebrada, resalta la zona de debilitamiento, provocada probablemente por falla que limita 2 tipos de formaciones geológicas. Desde la progresiva 00 a 300 m, el estrato en color rojo desde la superficie a 40 m de profundidad correspondería a morrenas muy secas o rocas. Las resistividades en color azul a verdes ubicado en promedio de 30 a 70 m de profundidad son sedimentos morrénicos saturados o

rocas mineralizadas. En esta misma zona a profundidades de 00 a 100 m, en color granate oscuro corresponde al macizo rocoso.

Figura 115. Sección de la LTE-04 Paralela al río Escalera



De la progresiva 300 al final del perfil, en los 5 primeros metros se espera formación glaciar y hasta 50 m, sedimento de glaciar compacto. Por debajo de 50 a 80 m, se encontraría las rocas mineralizadas.

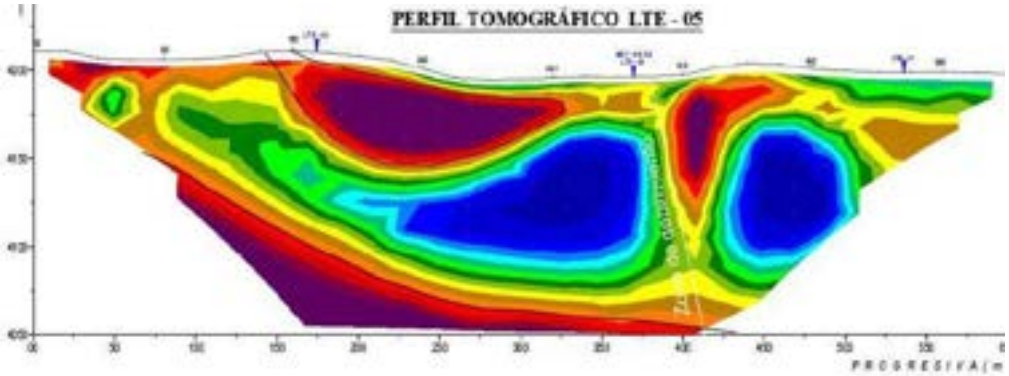
8.8.5. Perfil Tomográfico LTE – 05

Se ha trazado a 155 metros al sur del anterior perfil, por esta razón tienen características georesistivos muy similares. Resalta la zona denominada de debilitamiento, provocada probablemente por la misma falla descrita en el perfil LTE-4. Desde la progresiva 00 a 390 m.

El estrato en color rojo ubicado desde la superficie a 40m de profundidad, corresponderían a morrenas muy secas o rocas. Las resistividades en color azul a verdes ubicado en promedio de 30 a 70m de profundidad, podría corresponder a sedimentos morrénicos saturados o rocas mineralizadas. En esta misma zona a profundidades de 00 a 130 metros en color granate oscuro corresponden al macizo rocoso.

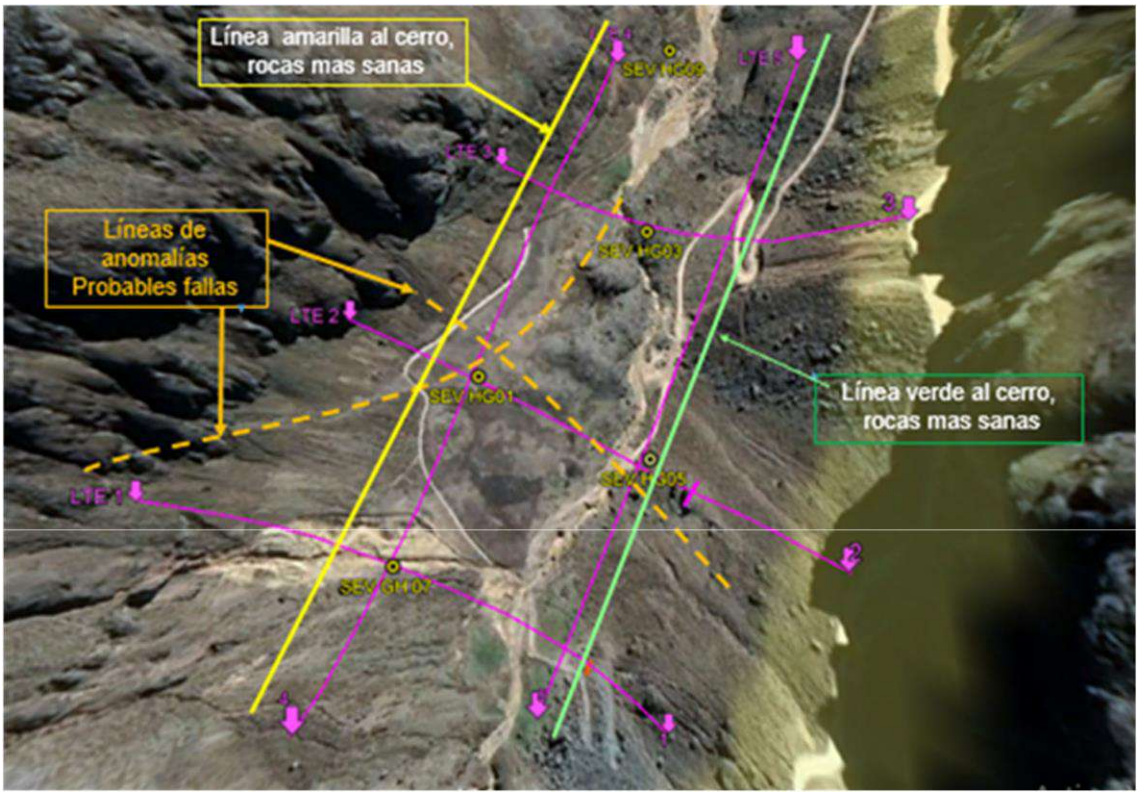
De la progresiva 400 al final del perfil, en los 5 primeros metros de profundidad, se espera encontrar formaciones de glaciar y hasta 30m sedimentos de glaciar húmedos a saturados. Por debajo se presenta el color azul.

Figura 116. Sección de la LTE-05 Paralela al río Escalera



En la Figura 117, se muestra en una vista en planta las zonas con anomalías estructurales identificadas con rocas alteradas localizadas en el eje del valle Otongocucho, y en ambas márgenes en los taludes se encuentran rocas más sanas o poco alteradas, los que se deben evaluar mediante sondeos de perforación directa y evaluar su grado de alteración, y sus características mecánicas.

Figura 117. Resultados Integrados de las LTE , SEV y SIP



8.9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOFÍSICO

La interpretación de los perfiles de TE, integrado con los SEVs y la cargabilidad del SIP, medidos en 5 puntos, permiten diferenciar los siguientes estratos georesistivos:

1er Estrato Georesistivo.- Representado en color azul oscuro a verde, con resistividad entre 15 a 100 Ohmio-m. En la parte superficial hasta 15 a 20 m, de profundidad correspondería a sedimentos fluviales y/o glaciares húmedos a saturados. Los valores de cargabilidad para el SEV HG 7 es alta, estaría provocado por las trazas de la relavera.

Estos valores de resistividad también se presentan a profundidad mayor a 100 m, donde la cargabilidad es alta, característica que estarían definiendo a las rocas mineralizadas.

2do Estrato Georesistivo. - Representado en verde fosforescente a rojo, representa a resistividades de 100 a 1000 Ohmio-m. corresponde a rocas en zona de transición de suelos saturados, rocas poco fracturadas o macizos rocosos con poca mineralización.

9. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA

9.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo contiene la descripción de las características hidrogeológicas del reservorio acuífero presente en el entorno de trabajo donde se encuentra la Unidad Minera Kolpa

En el área de estudio se han detectado niveles freáticos en diversas zonas a lo largo de la región investigada. Los estudios geofísicos realizados e interpretados han identificado niveles freáticos a profundidades de entre 15 y 20 metros, correspondientes a sedimentos fluviales y/o glaciares húmedos y saturados. Asimismo, en la zona de descarga con baja pendiente cerca de los bofedales, los niveles freáticos se encuentran a profundidades de 1 metro.

Además, la geofísica realizada ha identificado, a una profundidad superior a 100 metros, la presencia de rocas en una zona de transición desde suelos saturados, con rocas poco fracturadas o macizos rocosos con escasa mineralización.

El reservorio acuífero en la zona de estudio se encuentra dividido en cuatro zonas importantes; la primera de ellas constituida por el Acuífero Poroso no Consolidado, representados por depósitos aluviales; el segundo por Acuitardo Volcánico consolidado, compuesto por material volcánico , el tercero Acuífero kárstico compuesto por material calcáreo, y por último Acuitardo intrusivo, compuesto de roca intrusiva.

El reservorio acuífero a nivel regional es libre, cuyos límites laterales y en profundidad lo determinan las rocas de baja permeabilidad que conforman la cubeta donde albergan los depósitos sedimentarios. Sin embargo, a nivel de la zona de estudio, localmente tenemos como predominancia de unidad hidrogeológica el Acuitardo Volcánico consolidado.

9.2. GEOMETRIÍA DEL RESERVORIO DEL ACUÍFERO

9.2.1. Formas y límites

La geometría del reservorio acuífero de la zona de estudio es de forma poligonal irregular con flancos moderadamente empinados; de tipo libre conformado por los depósitos de materiales no consolidados; delimitado lateralmente y en profundidad por rocas volcánicas Compuesto por material volcánico consolidado (tobas, andesitas, etc) que en zonas de alteración incrementa su permeabilidad y localmente limitados por la presencia de pórfidos de baja permeabilidad.

9.2.2. Características litológicas

Basándose en los resultados de los estudios geológicos realizados para el presente estudio, así como del análisis de algunas cartas geológicas, investigaciones hidrogeológicas de la zona de estudio y de la investigación geofísica realizada; ha sido posible determinar la litología de las unidades hidrogeológicas presentes en el área de estudio.

- ✓ **Rocas Volcánicas.** Compuesto por lava o cenizas volcánicas solidificadas y fracturadas, así mismo como material volcánico suelto, como cenizas y pumitas.
- ✓ **Depósitos Aluviales y fluviales**. Se depositan en las laderas y cauce de las quebradas, así como las zonas de alto índice fluvial como ríos. Están compuestas litológicamente por sedimentos sueltos, como arena, grava o arcilla.

- ✓ **Rocas calcáreas**. Compuesto principalmentepor calizas acompañadas de otras litologías como areniscas y lutitas. Y que de manera conjunta se ven afectadas por procesos de disolución. Siendo mayor en zonas de alta acidez.
- ✓ **Rocas intrusivas**. En la zona de estudio predominan los pórfidos de diferente composición. Estos tienen baja permeabilidad y actúan como acuitardos. Sin embargo, en zonas de considerable alteración o fallamiento la permeabilidad secundaria promueve la infiltración incrementando su permeabilidad.

9.3. HIDROESTRATIGRAFÍA REGIONAL

Los materiales que de preferencia son propicios como medios permeables son los depósitos aluviales y fluviales presentes en el entorno del proyecto. La permeabilidad de éstos depende básicamente de la cantidad de arcilla que se presente dentro de la composición de los suelos y del grado de compactación y cementación que tengan. Sin embargo, a nivel local del área de estudio la unidad hidrogeológica predominante son los acuitardos.

Una unidad hidroestratigráfica se caracteriza por el grado variable de almacenar y transmitir agua; desde este punto de vista la terminología aplicada a cada unidad hidrogeológica será la siguiente

9.3.1. Acuífero poroso no consolidado (APNC)

Se restringe a los materiales cuaternarios, las cuales están situadas en las quebradas secas del área del proyecto, materiales aluviales y zonas aledañas a los ríos como los bofedales.

Conformado por sedimentos sueltos, como arena, grava o arcilla de los depósitos aluviales, biogénicos y fluviales.

Se trata de acumulaciones de material de algunos metros de espesor máximo que se comportarán como un acuífero propiamente dicho favoreciendo el flujo horizontal a través de las capas sedimentarias de permeabilidad diferencial que los conforman.

9.3.2. Acuitardo intrusivo (ATI)

Son unidades hidrogeológicas que contienen agua y la transmiten muy lentamente. Los Acuitardos representan otras unidades hidrogeológicas muy diferenciables en la zona de estudio. Se caracterizan por ser poco productores de agua y que, al ser estratos poco permeables, controlan la descarga y el flujo de las aguas subterráneas.

La acumulación y descarga de aguas subterráneas en este tipo de rocas es local, pero debido a su poca capacidad de almacenamiento, localmente pueden tener cierta importancia en aquellas zonas fracturadas.

.

9.3.3. Acuitardo volcánico consolidado (AVC)

Esta unidad hidrogeológica no posee capacidad de circulación ni de retención de agua subterránea. Comportamiento propio de roca fresca no alterada ni fracturada. Son rocas totalmente impermeables y se comportan como sello, es decir, condicionan el almacenamiento en otras unidades rocosas permeables.

En el caso se encuentre compuesto por lava o cenizas volcánicas solidificadas y fracturadas, ofrece alta permeabilidad y flujo rápido del agua.

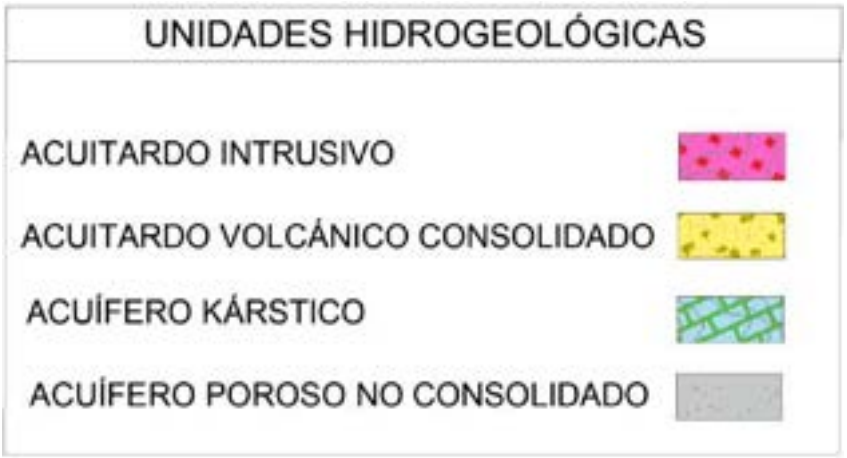
9.3.4. Acuífero Kárstico (AK)

El acuífero kárstico se desarrolla en formaciones de roca carbonatada, como las calizas y dolomitas del Grupo Pucará, caracterizadas por alta permeabilidad secundaria debido a la disolución de carbonatos. Esta disolución genera una red de conductos, cavernas, y sumideros que permiten un flujo rápido de agua, facilitando una rápida recarga y descarga.

La capacidad de almacenamiento y transmisión de agua subterránea depende de la extensión y conectividad de las estructuras kársticas. Estos acuíferos permiten el flujo horizontal y vertical, y su espesor puede variar considerablemente, generalmente correlacionado con zonas de calizas y dolomitas suficientemente expuestas a la disolución.

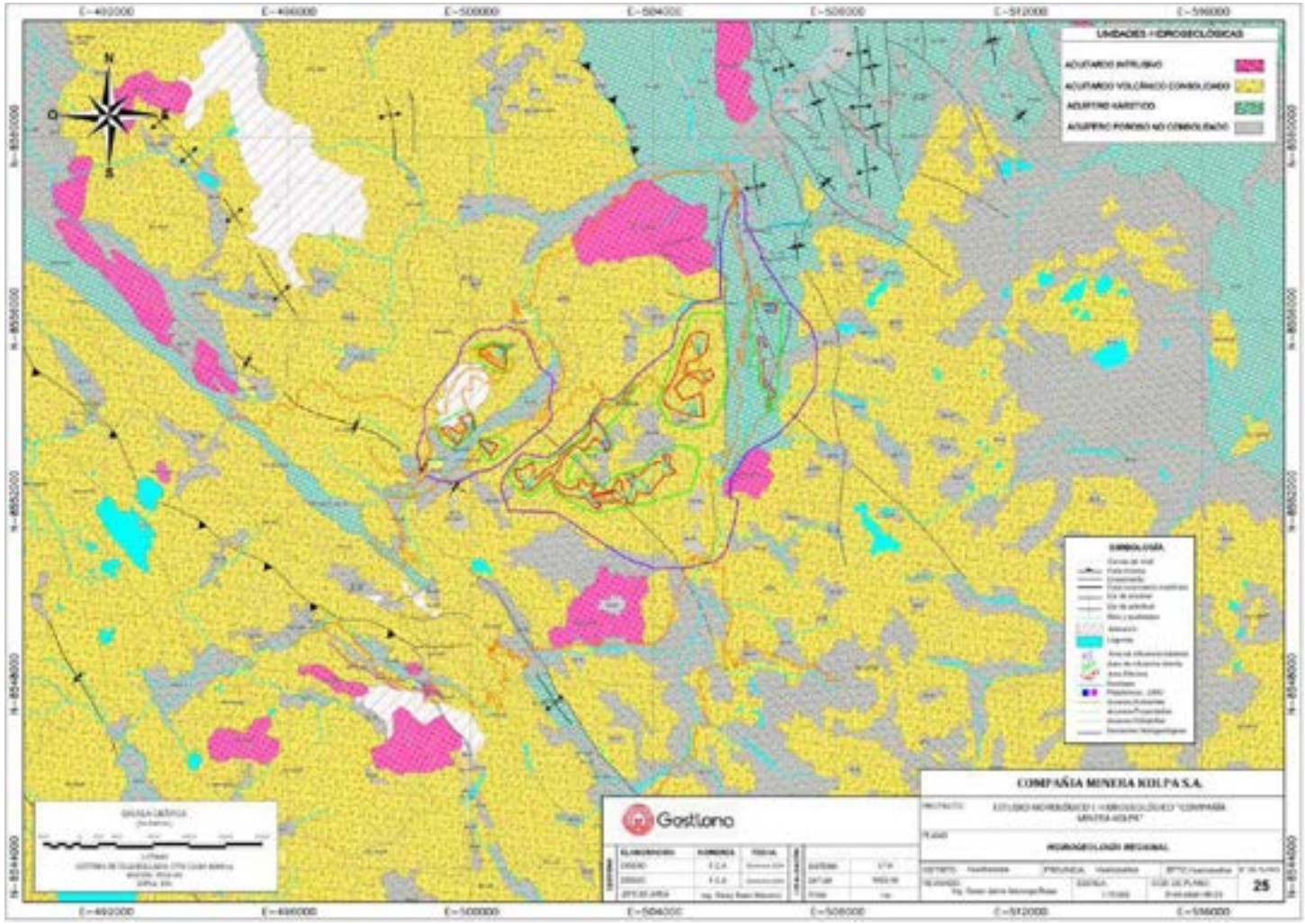
Aunque pueden almacenar grandes volúmenes de agua, la variabilidad en la porosidad y conectividad de los conductos puede hacer que el comportamiento hidrológico sea complejo, con áreas de flujo preferencial y zonas de menor movimiento de agua ***(Ver 02. Planos/ 25. EHH-UMK-HR-25 Hidrogeología Regional)***

Figura 118. Unidades Hidrogeológicas del área de estudio.



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 119. Hidrogeología Regional



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

9.4. TIPO DE ACUÍFERO

En la zona de estudio predominan acuitardos volcánicos consolidados y acuitardos intrusivos, que presentan baja permeabilidad y capacidad de almacenamiento, actuando como barreras que limitan el flujo de agua subterránea. Sin embargo, se observan acuíferos porosos no consolidados en depósitos cuaternarios de quebradas secas y zonas aluviales, permitiendo un flujo y almacenamiento efectivo de agua debido a su alta porosidad. Adicionalmente, los acuíferos kársticos en formaciones de roca carbonatada, como las calizas del Grupo Pucará, facilitan un flujo rápido de agua subterránea a través de una red de conductos y cavernas, ofreciendo una alta capacidad de recarga y descarga dinámica

9.5. NIVEL FREÁTICO

En el área de estudio se ha identificado niveles freáticos correspondientes a las diferentes zonas ubicadas a lo largo del área de investigación, La geofísica realizada e interpretada identifica niveles freáticos a profundidades de 15 a 20 metros de profundidad correspondiente a sedimentos fluviales y/o glaciares húmedos saturados. Así mismo en la zona de descarga de baja pendiente cercano en la zona de los bofedales, los niveles freáticos ascienden a profundidades de 1 metro.

Así mismo se identificó con la geofísica realizada a una profundidad mayor a 100 metros, rocas en zona de transición de suelos saturados, rocas poco fracturadas o macizos rocosos con poca mineralización.

9.6. MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

9.6.1. Recarga de acuíferos

Como se acota en los capítulos anteriores, localmente la precipitación anual es suficiente para generar una recarga al reservorio acuífero, además de presentar altas tasas de evapotranspiración propios del régimen climático existente en la zona. Sin embargo, la mayor parte de la extensión del área de estudio está predispuesto de depósitos volcánicos los cuales se comportan como un Acuitardo, con características impermeable, y la recarga de estos acuíferos solo se dan en pequeñas extensiones de los depósitos cuaternarios aledaños a los ríos y manifestaciones de aguas superficiales.

Según el análisis realizado en el balance hídrico de suelos se estimó una recarga mínima de 74.8 mm en los meses de enero, febrero y marzo, con una precipitación total anual de 819 mm /año en la microcuenca de estudio y una tasa de evapotranspiración de 759.78 mm /año respectivamente.

9.6.2. Descarga de acuíferos

Localmente existen zonas de descarga del acuífero en la zona de estudio, es en la zona de presencia de bofedales muy cercanos a ríos y fuentes de agua superficiales.

9.6.3. Dirección de flujos

El relieve topográfico juega un papel importante, debido a que por pendiente se puede distribuir a lo largo las líneas de flujo. Pero debido a que la zona de estudio está sobre depósitos volcánicos, el nivel de movimiento de flujos de agua debe ser mínimo.

9.7. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Siendo la precipitación total anual de 819 mm y la evapotranspiración total anual de 564.78 mm en el área, se genera una recarga mínima a nivel local equivalente a 74.8 mm/año. Esta recarga se da únicamente en los meses de enero, febrero y marzo.

9.7.1. Introducción

En todo estudio hidrogeológico, la ejecución de la hidráulica subterránea permite determinar las características físicas y el funcionamiento del acuífero. Al respecto, debe indicarse que dentro de la hidráulica subterránea, uno de sus componentes es la hidrodinámica, la cual estudia el funcionamiento del acuífero y el movimiento del agua en un medio poroso o fracturado, permeable o impermeable, es decir cuantifica la capacidad de almacenar y transmitir agua.

9.7.2. Parámetros hidráulicos

Todo acuífero tiene doble función:

- ✓ Conducir o transmitir agua.
- ✓ Almacenarla, en ese sentido, el acuífero es evaluado por su capacidad de almacenamiento y la aptitud para transmitir agua, siendo por ello importante definir las características hidráulicas; que son determinadas por los parámetros hidráulicos siguientes:
  - Transmisividad (T)
  - Permeabilidad o conductividad hidráulica (K)
  - Coeficiente de almacenamiento (s)

9.7.3. La conductividad hidráulica (K)

Tabla 35. Rangos de Porosidad y Conductividad Hidráulica de Algunos Sedimentos y Rocas (Benitez, 1972)

TIPO DE ROCA		POROSIDAD (%)	k (m/día)
Rocas Volcánicas	Basaltos densos	0.1 a 1	10^{-11} a 10^{-8}
	Basaltos residuales	5	10^{-9} a 10^{-8}
	Basaltos fracturados y/o meteorizados	10	10^{-9} a 10^{-5}
	Tobas interestratificadas	39	$3x10^{-5}$
	Parcialmente zeolitizadas		
	Tobas estratificadas	40	$9.6x10^{-3}$

TIPO DE ROCA		POROSIDAD (%)	k (m/día)
	Tobas soldadas	14	$3x10^{-4}$
Rocas Sedimentarias	Aluviones de río	5 a 25	10 a 500
	Sedimentos lacustres	15 a 35	0.1 a 100
	Calcarenitas	20	$31.5x10^{-3}$
	Calizas arrecifales	20	$6.4x10^{-3}$
	Arenas de delta	15 a 40	0.1 a 200

Fuente: Sanders (1998) hace una síntesis de los otros autores expresados en el cuadro.

Tabla 36. Valores Estimados de la Conductividad Hidráulica (metros/día) – Sanders (1998)

TIPO DE ROCA		POROSIDAD (%)	k (m/día)
Rocas Volcánicas	Basaltos densos	0.1 a 1	10^{-11} a 10^{-8}
	Basaltos residuales	5	10^{-9} a 10^{-8}
	Basaltos fracturados y/o meteorizados	10	10^{-9} a 10^{-5}
	Tobas interestratificadas	39	$3x10^{-5}$
	Parcialmente zeolitizadas		
	Tobas estratificadas	40	$9.6x10^{-3}$
	Tobas soldadas	14	$3x10^{-4}$
Rocas Sedimentarias	Aluviones de río	5 a 25	10 a 500
	Sedimentos lacustres	15 a 35	0.1 a 100
	Calcarenitas	20	$31.5x10^{-3}$

TIPO DE ROCA		POROSIDAD (%)	k (m/día)
	Calizas arrecifales	20	$6.4x10^{-3}$
	Arenas de delta	15 a 40	0.1 a 200

Fuente: Sanders (1998) hace una síntesis de los otros autores expresados en el cuadro.

9.8. SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS REGIONALES

Como parte de la descripción hidrogeológica del área de estudio fue conveniente elaborar tres secciones hidrogeológicas regionales con la finalidad de comprender la geometría de las unidades geológicas a nivel subterráneo. (***Ver 02. Planos/ 26. EHH-UMK-SHR-26 Secciones Hidrogeológicas Regionales).***

Sección Hidrogeológica Regional A-A'

En el perfil hidrogeológico regional A-A´ se delimita por tres unidades hidrogeológicas.

Corte A-A': Con una orientación SO - NE y una longitud aproximada de 24 km.. ***(Ver 02. Planos/ 27. EHH-UMK-SHRA-27 Sección Hidrogeológica Regional A-A').***

Comenzando con afloramientos del acuitardo volcánico consolidado, caracterizado por su baja permeabilidad y capacidad de transmisión hidráulica limitada. Estos acuitardos se extienden a lo largo de varias formaciones volcánicas, presentando una barrera significativa para el movimiento de agua subterránea, salvo en zonas fracturadas.

En la parte inferior de la sección, un fallamiento pone en contacto el acuífero kárstico con los acuitardos volcánicos. Este acuífero, desarrollado en formaciones de calizas kársticas, facilita un flujo rápido y eficiente de agua subterránea a través de su red de conductos y cavidades formadas por la disolución de carbonatos.

Formando un sinclinal, emergen más unidades del acuífero kárstico, con buena capacidad de almacenamiento y transmisión de agua debido a la alta permeabilidad secundaria en sus estructuras kársticas. Sobre estos acuíferos, se depositan nuevamente los acuitardos volcánicos consolidados, extendiéndose hacia el sector oriental.

En las zonas de depósito superficial, los acuíferos porosos no consolidados se desarrollan en depósitos aluviales, caracterizados por alta porosidad y permeabilidad, permitiendo un almacenamiento efectivo y flujo de agua en los cauces y llanuras de inundación. Finalmente, Acuitardo biogénicos están presentes en depresiones, actuando como barreras hidráulicas debido a su baja permeabilidad.

Sección Hidrogeológica Regional B-B'

En el perfil hidrogeológico regional B-B´ se delimita por tres unidades hidrogeológicas.

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 20 km ***(Ver 02. Planos/ 28. EHH-UMK-SHRB-28 Sección Hidrogeológica Regional B-B').***

De izquierda a derecha, se encuentra el afloramiento del Acuitardo volcánico consolidado, caracterizado por rocas volcánicas del Neógeno-Mioceno. Esta unidad, compuesta por lavas andesíticas, presenta una baja permeabilidad, restringiendo significativamente el flujo de agua subterránea debido a su estructura consolidada.

La secuencia es interrumpida por el afloramiento del Acuitardo intrusivo, un pórfido andesítico que actúa como una barrera hidráulica, limitando el movimiento del agua principalmente a través de fracturas debido a su baja porosidad. La presencia de un fallamiento que afecta este intrusivo genera una "zona de alteración" hidrotermal en el contacto con el Acuitardo volcánico adyacente. Esta zona alterada puede aumentar localmente la permeabilidad, pero en general, la capacidad de transmisión hidráulica permanece limitada.

Más adelante, en la misma secuencia, se encuentra otra sección de Acuitardo volcánico consolidado correspondiente a formaciones volcánicas alteradas. Estas formaciones, afectadas por la alteración hidrotermal, aún muestran baja permeabilidad, aunque las fracturas y la alteración pueden permitir cierto flujo subterráneo en condiciones locales específicas.

Infrayaciendo a esta formación, se presenta un tramo adicional de Acuitardo volcánico consolidado del Paleoceno-Eoceno. Esta unidad continúa exhibiendo características de baja permeabilidad y porosidad, restringiendo el movimiento del agua subterránea, salvo en áreas donde las fracturas puedan facilitar el flujo. En discordancia, se superpone un extenso Acuitardo volcánico consolidado del Neógeno-Mioceno. Estas rocas volcánicas muestran consolidación y baja capacidad de almacenamiento, limitando la transmisión hidráulica a través de la unidad, excepto en fracturas.

Un contacto con otro Acuitardo intrusivo, un pórfido dacítico, aparece más adelante en la sección. Este intrusivo actúa como otra barrera hidráulica, presentando baja permeabilidad intrínseca y controlando el flujo de agua subterránea principalmente a través de fracturas.

Desde el sector central de la sección y extendiéndose hasta el extremo más oriental, el Acuitardo volcánico consolidado continúa aflorando. La unidad, caracterizada por su consolidación volcánica, mantiene una baja permeabilidad, restringiendo el movimiento del agua subterránea en la mayor parte de la sección. Finalmente, en las depresiones dentro de la sección, se encuentran Acuitardo biogénicos. Estos depósitos biogénicos, compuestos por suelos limo-arcillosos con materia orgánica, actúan como barreras hidráulicas debido a su baja permeabilidad, limitando el flujo de agua subterránea en estas áreas.

Sección Hidrogeológica Regional C-C'

En el perfil hidrogeológico regional C-C´ se delimita por tres unidades hidrogeológicas.

Corte C-C': Con una orientación NO-SE y una longitud aproximada de 20 km. ***(Ver 02. Planos/ 29. EHH-UMK-SHRC-29 Sección Hidrogeológica Regional C-C').***

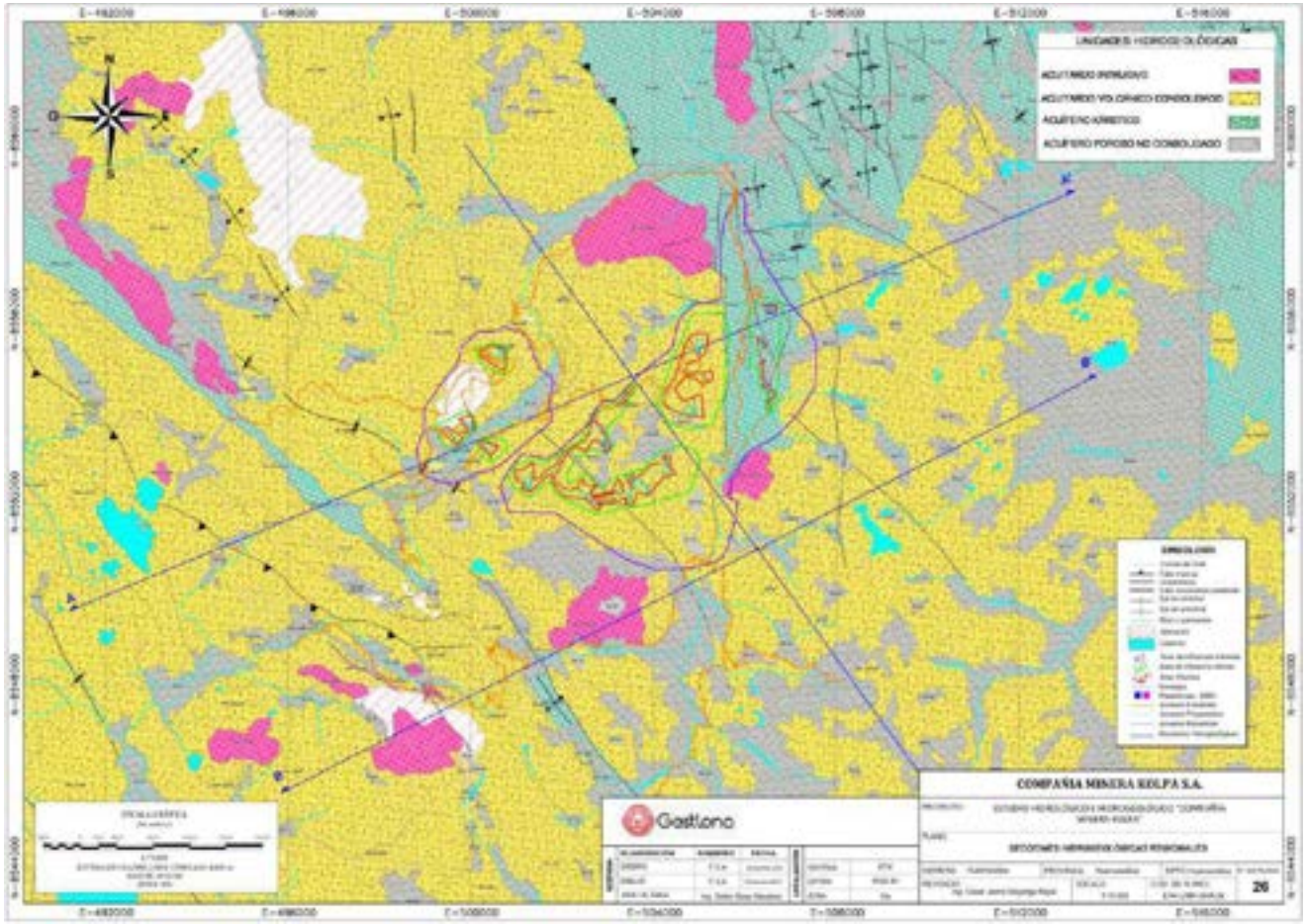
En la sección hidrogeológica SO-NE, el Acuitardo volcánico consolidado, correspondiente a la Formación Apacheta, aflora extensamente, dividido en dos subunidades. La subunidad 1 del Acuitardo volcánico consolidado se encuentra en el sector más occidental, cubriendo aproximadamente 6 km. Esta unidad muestra baja permeabilidad, limitando significativamente el flujo de agua subterránea debido a su consolidación volcánica.

Sobre esta, la subunidad 2 del Acuitardo volcánico consolidado de la misma formación se extiende hacia el resto de la sección, cubriendo aproximadamente 14 km. Esta subunidad es predominante y mantiene características similares de baja permeabilidad, actuando como una barrera que restringe el movimiento del agua subterránea en su mayor parte.

En los valles de la subunidad 1, se encuentran acuíferos porosos no consolidados en los depósitos aluviales, que permiten un buen almacenamiento y flujo de agua subterránea debido a su alta porosidad y permeabilidad. Estos depósitos aluviales facilitan la recarga de agua en las áreas donde se acumulan sedimentos transportados por el agua.

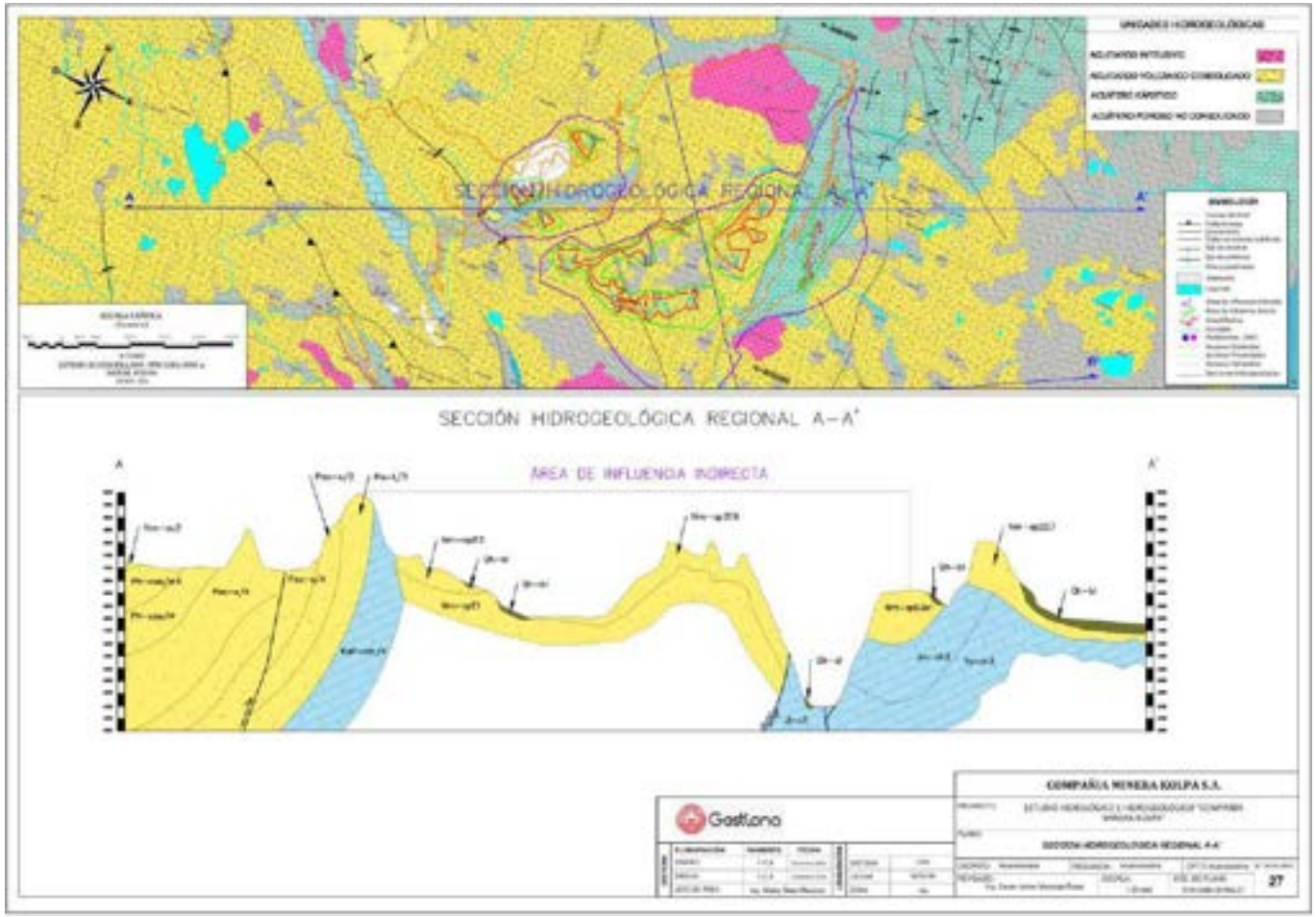
Adicionalmente, en varias depresiones, se localizan Acuitardo biogénicos compuestos por suelos limo-arcillosos con materia orgánica. Estos depósitos actúan como barreras hidráulicas, restringiendo el flujo subterráneo debido a su baja permeabilidad.

Figura 120. Secciones Hidrogeológicas Regionales



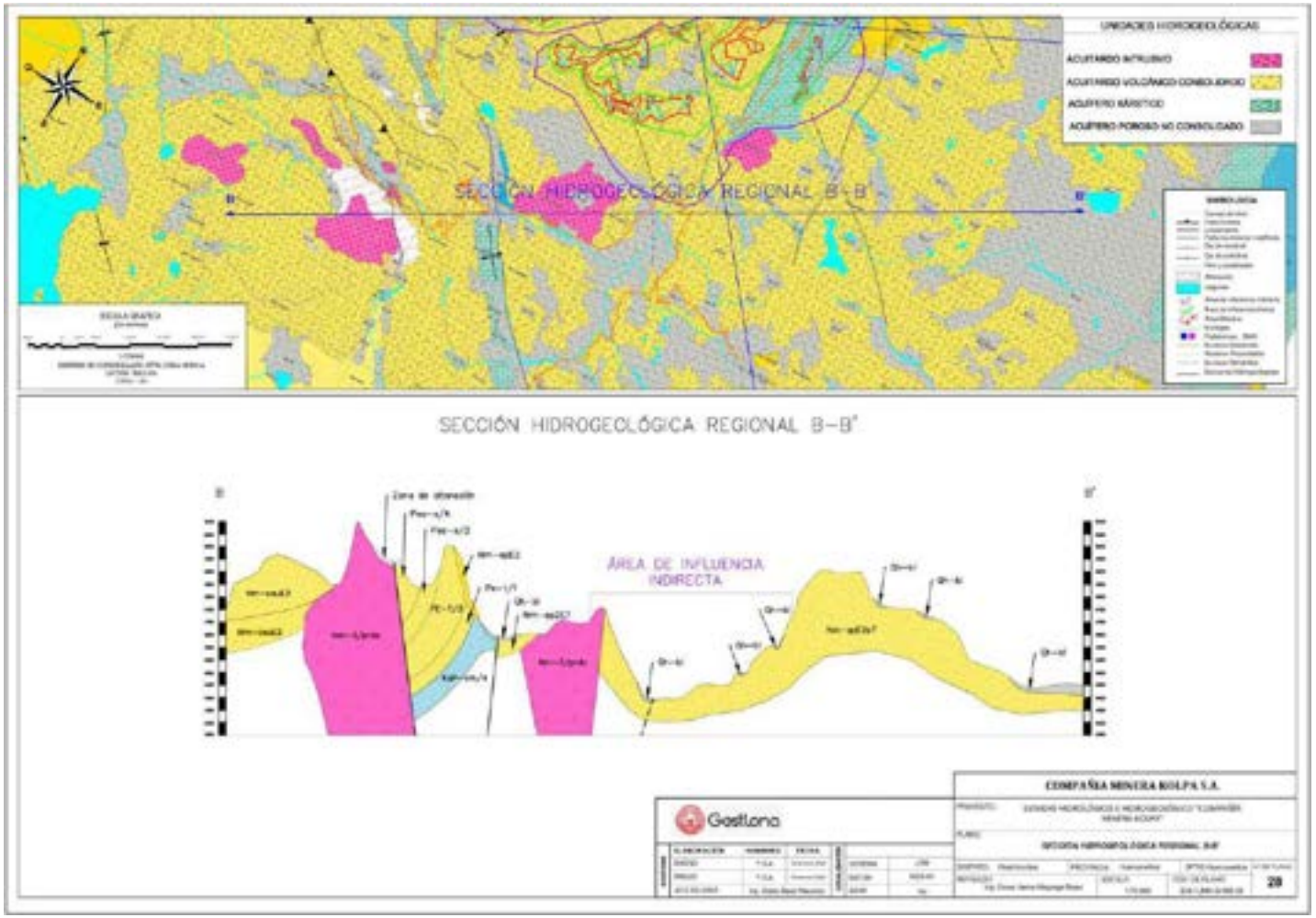
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 121. Sección Hidrogeológica Regional A-A'



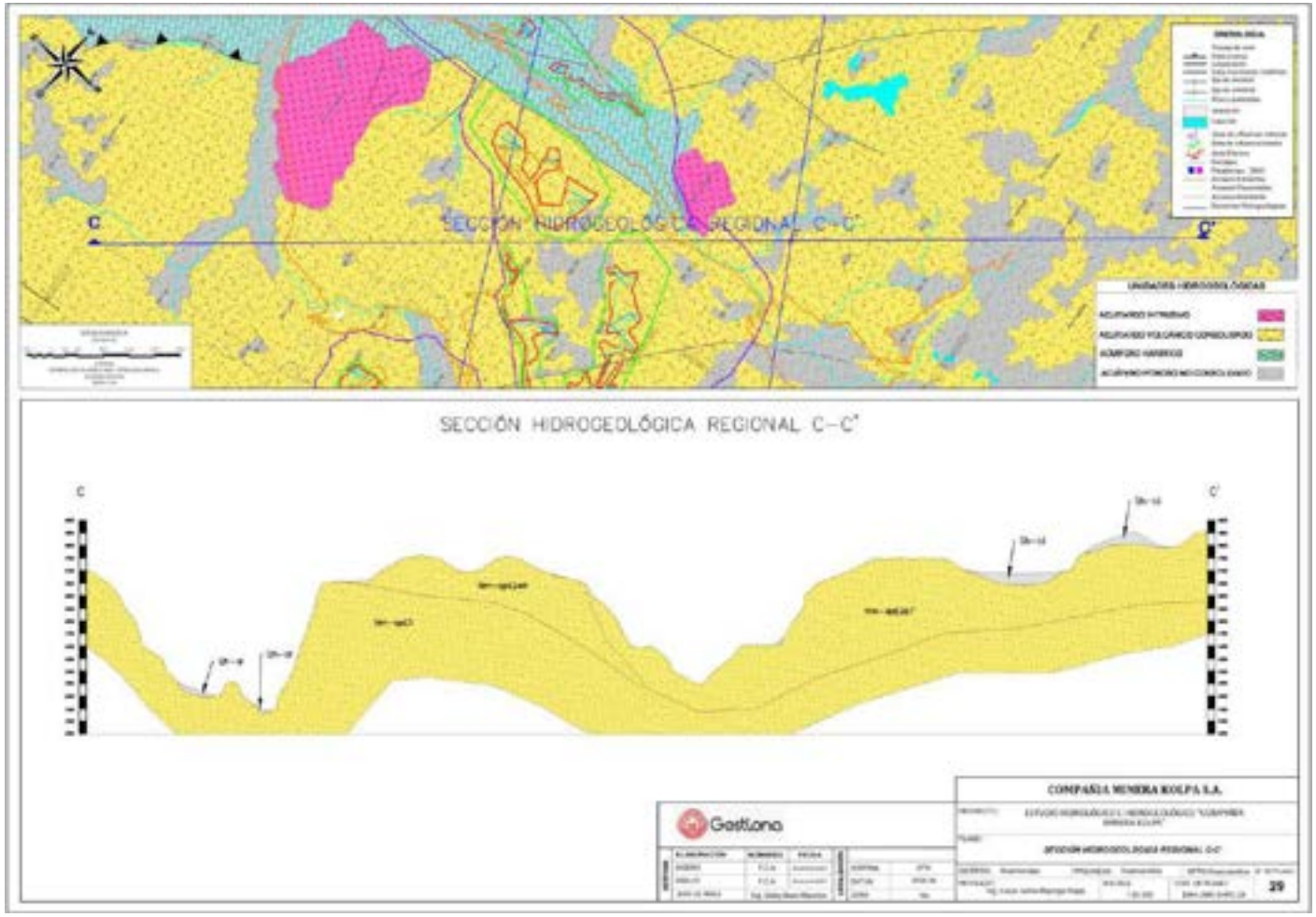
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 122. Sección Hidrogeológica Regional B-B'



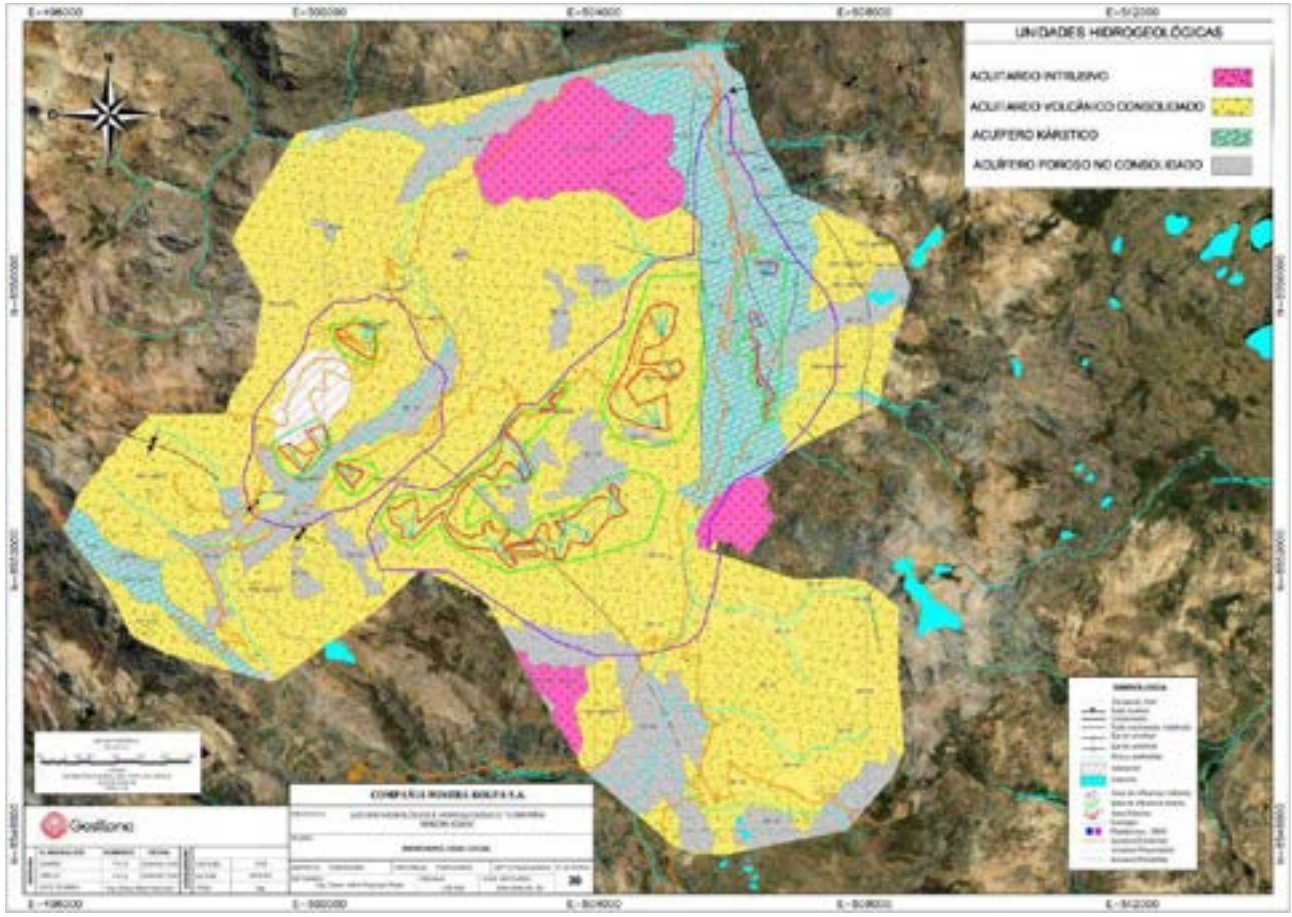
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 123. Sección Hidrogeológica Regional C-C'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 124. Hidrogeología Local



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

9.9. SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS LOCALES

Como parte de la descripción hidrogeológica Local del área de estudio fue necesario elaborar dos secciones hidrogeológicas locales con la finalidad de comprender la geometría de las unidades hidrogeológicas a nivel subterráneo. ***(Ver 02. Planos / 31.EHH-UMK-SHL-31 Secciones Hidrogeológicas Locales***

Sección Hidrogeológica Local A-A'

Corte A-A': Con una orientación SO-NE y una longitud de 12 km. ***(Ver 02. Planos/ 32. EHH-UMK-SHLA-32 Sección Hidrogeológica Local A-A').***

De izquierda a derecha, se observa el Acuitardo volcánico consolidado en la Formación Casapalca, que limita el flujo de agua subterránea debido a su baja permeabilidad. Sobre esta formación, los Acuitardo volcánicos consolidados de la Formación Apacheta (Nm-apE1, Nm-apE2, Nm-ap2E6) predominan en gran parte del sector, actuando como barreras hidráulicas que restringen el movimiento de agua subterránea.

La secuencia está interrumpida por un fallamiento que conecta estas unidades con el acuífero kárstico de la Formación Condorsinga en el valle a 4150 msnm. Este acuífero permite un flujo rápido de agua debido a la red de conductos y cavernas formadas por la disolución kárstica.

A continuación, el acuífero kárstico se extiende en las Formaciones Chambará y Chunumayo, facilitando un eficiente flujo de agua subterránea gracias a su alta permeabilidad secundaria. En el extremo oriental, los Acuitardos volcánicos consolidados de la Formación Apacheta (Nm-apE2e1, Nm-ap2E7) vuelven a aflorar, manteniendo la baja permeabilidad y controlando el movimiento de agua subterránea.

Respecto a los depósitos cuaternarios estos incluyen acuíferos porosos no consolidados en áreas aluviales, que permiten un almacenamiento efectivo y flujo de agua, y Acuitardos biogénicos en depresiones, que actúan como barreras hidráulicas debido a su baja permeabilidad

Sección Hidrogeológica Local B-B'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud de aproximadamente 4.5 km. ***(Ver 02. Planos/ 33.EHH-UMK-SHLB-33-Sección Hidrogeológica Local B-B').***

De izquierda a derecha, se inicia con el Acuitardos intrusivo del pórfido andesítico. Este intrusivo, de baja permeabilidad, actúa como una barrera hidráulica, controlando el flujo de agua subterránea y limitando su transmisión principalmente a través de fracturas. A continuación, un fallamiento pone en contacto este intrusivo con los Acuitardos volcánicos consolidados de la Formación Apacheta (Nm-ap2E7). Estos Acuitardos abarcan casi toda la sección, extendiéndose hasta el sector oriental. Las rocas volcánicas consolidadas presentan baja permeabilidad, restringiendo el movimiento de agua subterránea y actuando como sellos hidráulicos en la mayor parte de la sección.

En las depresiones de la sección, se encuentran Acuitardos biogénicos, formados por suelos limo-arcillosos con materia orgánica. Estos depósitos biogénicos actúan como barreras hidráulicas, reduciendo la permeabilidad y limitando el flujo de agua subterránea en las áreas donde se acumulan.

Sección Hidrogeológica Local C-C'

Corte C-C': Con una orientación NO-SE y una longitud de aproximadamente 12 km. ***(Ver 02. Planos/ 34. EHH-UMK-SHLC-34-Sección Hidrogeológica Local C-C').***

De izquierda a derecha, se observa el afloramiento del Acuitardo volcánico consolidado de la subunidad 1 de la Formación Apacheta (Nm-apE1), que cubre los primeros 2 km de la sección. Esta subunidad presenta baja permeabilidad, limitando el movimiento de agua subterránea debido a la consolidación de las rocas volcánicas. Continuando hacia el este, las subunidades 2 (Nm-apE2e6) y 3 (Nm-apE2e7) del Acuitardo volcánico consolidado sobreyacen a la subunidad 1 y predominan en el resto de la sección. Estas unidades mantienen características similares de baja permeabilidad, actuando como barreras hidráulicas que restringen el flujo de agua subterránea y permiten su transmisión solo a través de fracturas.

En los valles de la Formación Apacheta, se encuentran acuíferos porosos no consolidados en los depósitos aluviales (Qh-al). Estos depósitos, compuestos por sedimentos sueltos como arena, grava y limo, poseen alta porosidad y permeabilidad, permitiendo un almacenamiento efectivo y flujo de agua subterránea, especialmente en zonas aluviales. Además, en depresiones a lo largo de la sección, se localizan acuitardos biogénicos (Qh-bi). Estos depósitos están formados por suelos limo-arcillosos con materia orgánica y actúan como barreras hidráulicas debido a su baja permeabilidad, limitando el movimiento de agua subterránea en áreas de acumulación biogénica.

Sección Hidrogeológica Local D-D'

Corte D-D': Con una orientación SO-NE y con una longitud aproximada de 3.5 km. ***(Ver 02. Planos/ 35. EHH-UMK-SHLD-35-Sección Hidrogeológica Local D-D').***

De SO a NE, se observa el Acuitardo volcánico consolidado de la subunidad 2 de la Formación Apacheta (Nm-apE2), que afloran en el sector más occidental y se extiende por aproximadamente 400 m. Esta subunidad, compuesta por rocas volcánicas consolidadas, posee baja permeabilidad, actuando como una barrera que limita significativamente el flujo de agua subterránea. Infrayaciendo a esta y predominando en el resto de la sección, la subunidad 1 del Acuitardo volcánico consolidado de la Formación Apacheta (Nm-apE1) se extiende aproximadamente 3.1 km. Esta subunidad mantiene características de baja permeabilidad similares, restringiendo el movimiento de agua subterránea y permitiendo su transmisión solo a través de fracturas en la roca consolidada.

En los valles de esta formación, se encuentran acuíferos porosos no consolidados en los depósitos aluviales (Qh-al). Estos depósitos aluviales, compuestos por arena, grava, y limo, poseen alta porosidad y permeabilidad, facilitando un almacenamiento efectivo y un flujo de agua subterránea en las áreas donde se acumulan sedimentos.

Sección Hidrogeológica Local E-E'

Corte E-E': Con una orientación SO-NE y con una longitud de aproximadamente 8.5 km. ***(Ver 02. Planos/ 36. EHH-UMK-SHLE-36-Sección Hidrogeológica Local E-E').***

De SO a NE, la sección comienza con el Acuitardo volcánico consolidado de la subunidad 1 de la Formación Apacheta (Nm-apE1), que afloran en el sector más occidental. Esta subunidad,

caracterizada por su baja permeabilidad, restringe significativamente el movimiento de agua subterránea debido a la consolidación de las rocas volcánicas.

Sobre esta subunidad, afloran las subunidades 2 (Nm-apE2) y 3 (Nm-apE2e6) del Acuitardo volcánico consolidado de la Formación Apacheta. Estas subunidades continúan con características de baja permeabilidad, actuando como barreras que limitan la transmisión de agua subterránea y permitiendo su movimiento principalmente a través de fracturas.

La secuencia de la Formación Apacheta es interrumpida por un Acuitardo intrusivo de pórfido dacítico (Nm-3-prda). Este intrusivo, que corta las formaciones volcánicas, presenta baja permeabilidad intrínseca, actuando como una barrera hidráulica adicional que controla el flujo de agua subterránea, permitiendo su transmisión solo a través de fractura.

En el sector más oriental, se observa el afloramiento del acuífero kárstico de la Formación Chambará (Ts-ch3), afectada también por el intrusivo dacítico. Esta formación, compuesta por calizas con estructuras kársticas desarrolladas, permite un flujo rápido y eficiente de agua subterránea gracias a su alta permeabilidad secundaria derivada de la disolución de carbonatos, facilitando la recarga y descarga del acuífero. Sobre la Formación Apacheta, se presenta un acuífero poroso no consolidado en el depósito cuaternario aluvial (Qh-al). Este depósito, compuesto por sedimentos sueltos como arena, grava y limo, posee alta porosidad y permeabilidad, permitiendo un almacenamiento efectivo y flujo de agua subterránea en las áreas aluviales.

Sección Hidrogeológica Local F-F'

Corte F-F': Con una orientación SO-NE y con una longitud aproximada de 7 km. ***(Ver 02. Planos/ 37. EHH-UMK-SHLF-37-Sección Hidrogeológica Local F-F').***

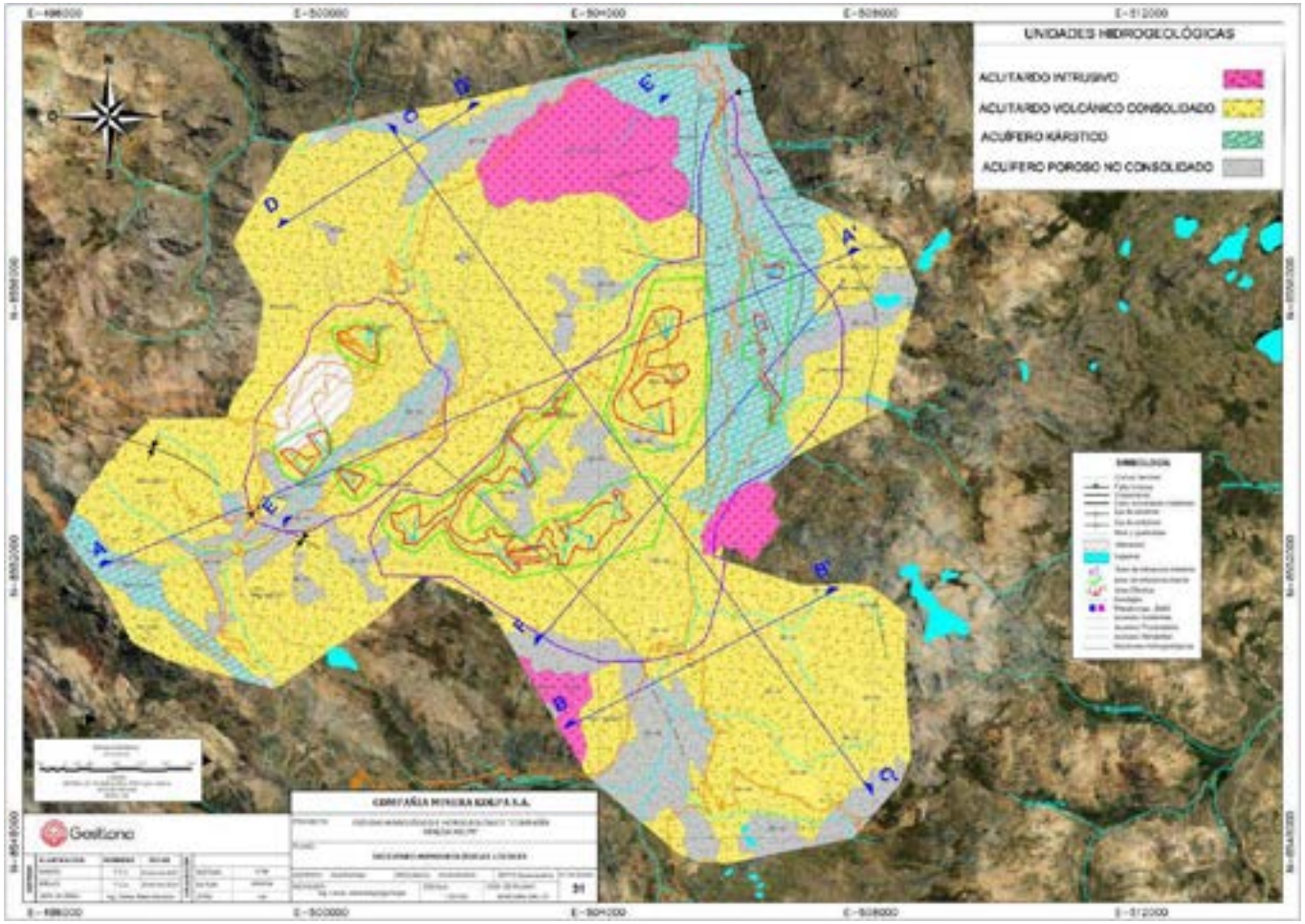
De SO a NE, la sección inicia con el Acuitardo volcánico consolidado de la subunidad Nm-apE2e7 de la Formación Apacheta, que aflora desde el sector occidental hasta la zona central. Esta unidad se caracteriza por su baja permeabilidad, limitando el flujo de agua subterránea debido a la consolidación de las rocas volcánicas.

En la zona central, un sistema de fallamientos tipo horst permite el afloramiento del acuífero kárstico de la Formación Condorsinga (Ji-c3), en contacto con la Formación Apacheta y la subunidad Nm-apE2e1. Este acuífero presenta alta permeabilidad secundaria derivada de la disolución de carbonatos, lo que facilita el flujo rápido y almacenamiento significativo de agua subterránea a través de conductos y cavernas.

En contacto con la Formación Condorsinga, el acuífero kárstico de la Formación Chunumayo (Jm-ch3) también aflora, mostrando características similares de alta permeabilidad debido a su composición de calizas. Esta unidad permite una eficiente transmisión de agua subterránea a través de estructuras kársticas desarrolladas. Sobreyaciendo a la Formación Chunumayo, se encuentra la subunidad Nm-apE2e1 de la Formación Apacheta, un Acuitardo volcánico consolidado que continúa con características de baja permeabilidad. Esta unidad actúa como una barrera hidráulica, restringiendo la transmisión de agua subterránea principalmente a través de fracturas en la roca consolidada.

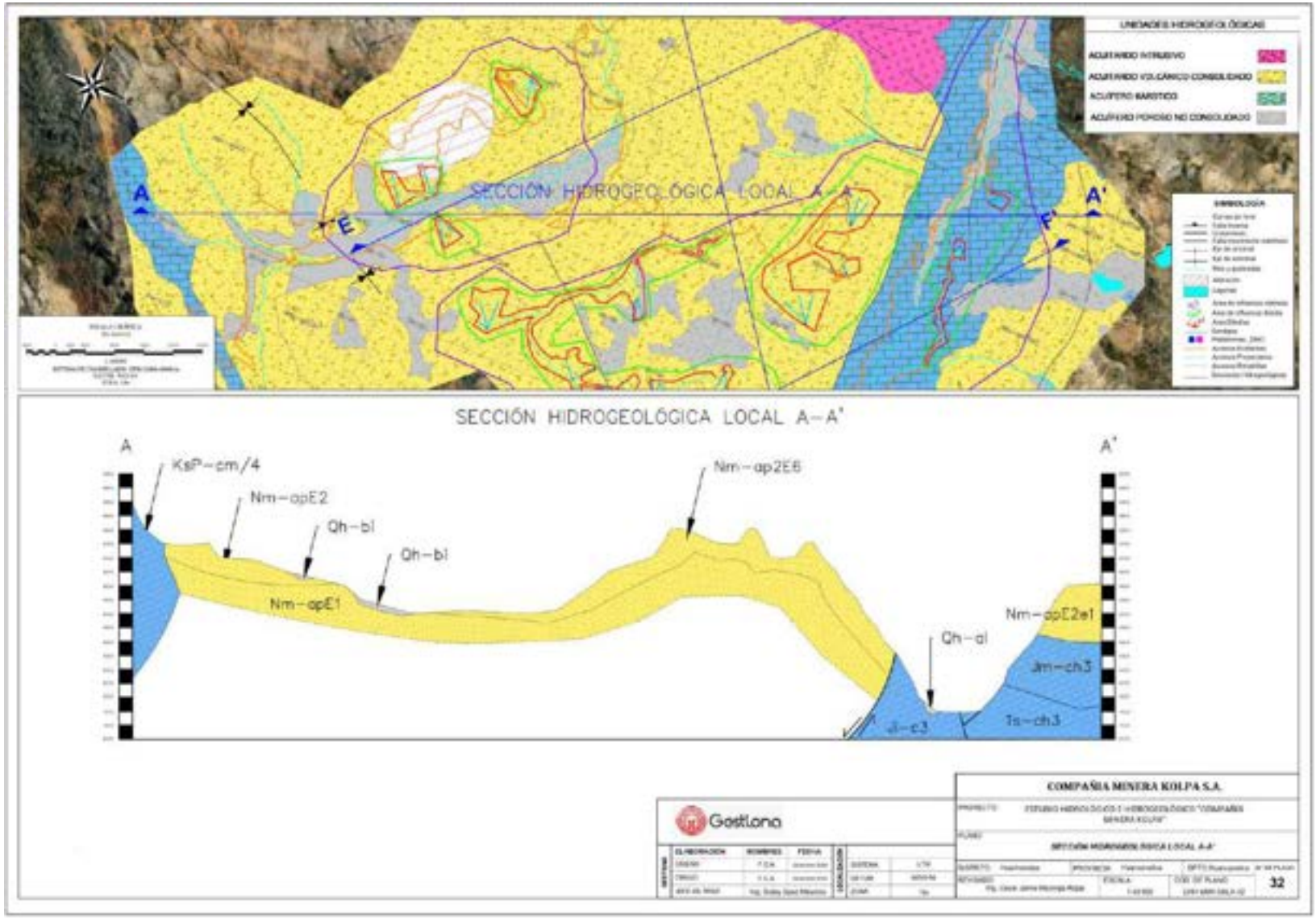
Respecto a los Acuitardos biogénicos en depósitos cuaternarios (Qh-bi), formados por suelos limo-arcillosos con materia orgánica. Estos depósitos, ubicados en las depresiones, actúan como barreras hidráulicas debido a su baja permeabilidad, limitando el flujo de agua subterránea en las áreas de acumulación biogénica.

Figura 124. Secciones Hidrogeológicas Locales



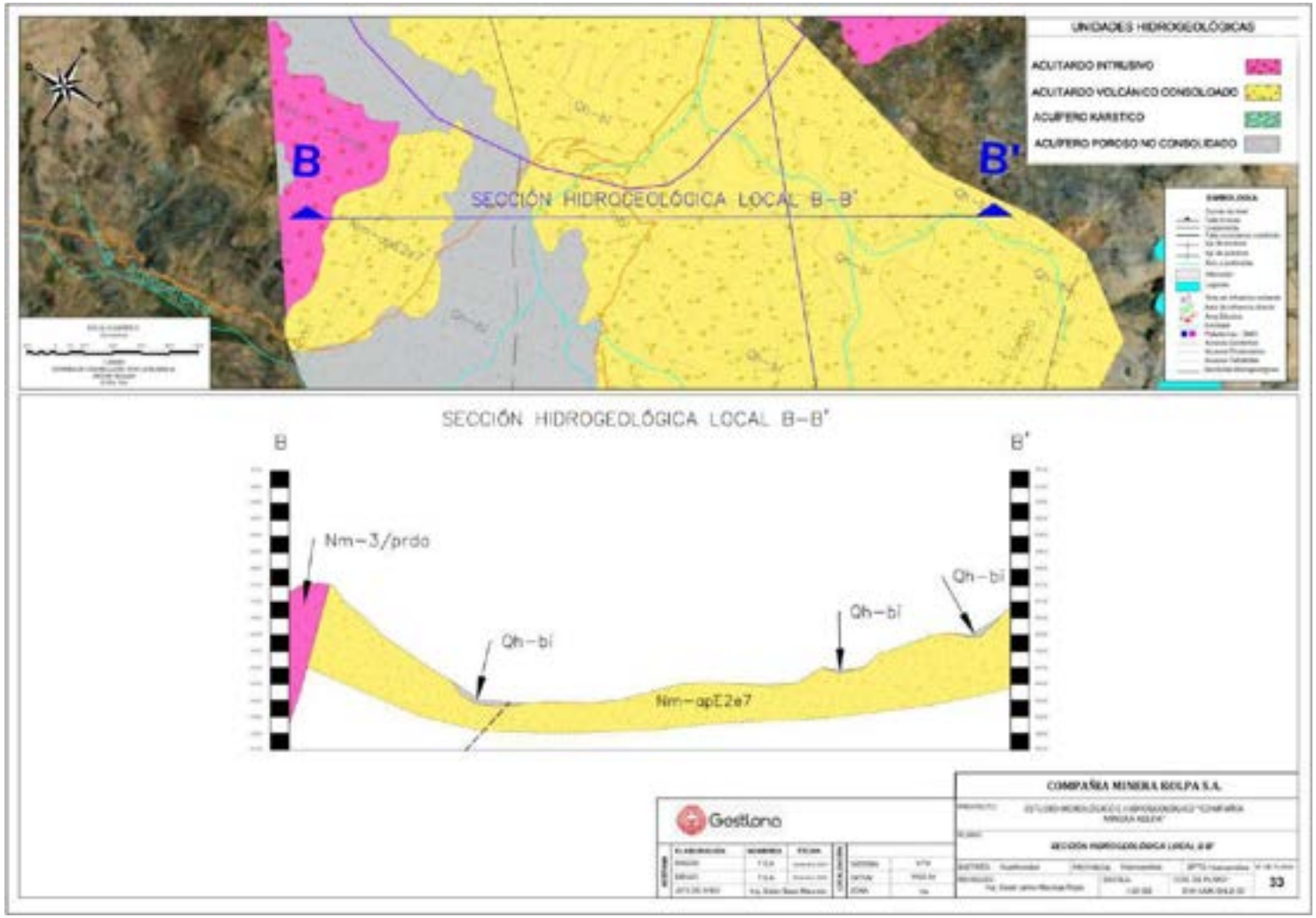
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 125. Sección Hidrogeológica Local A-A'



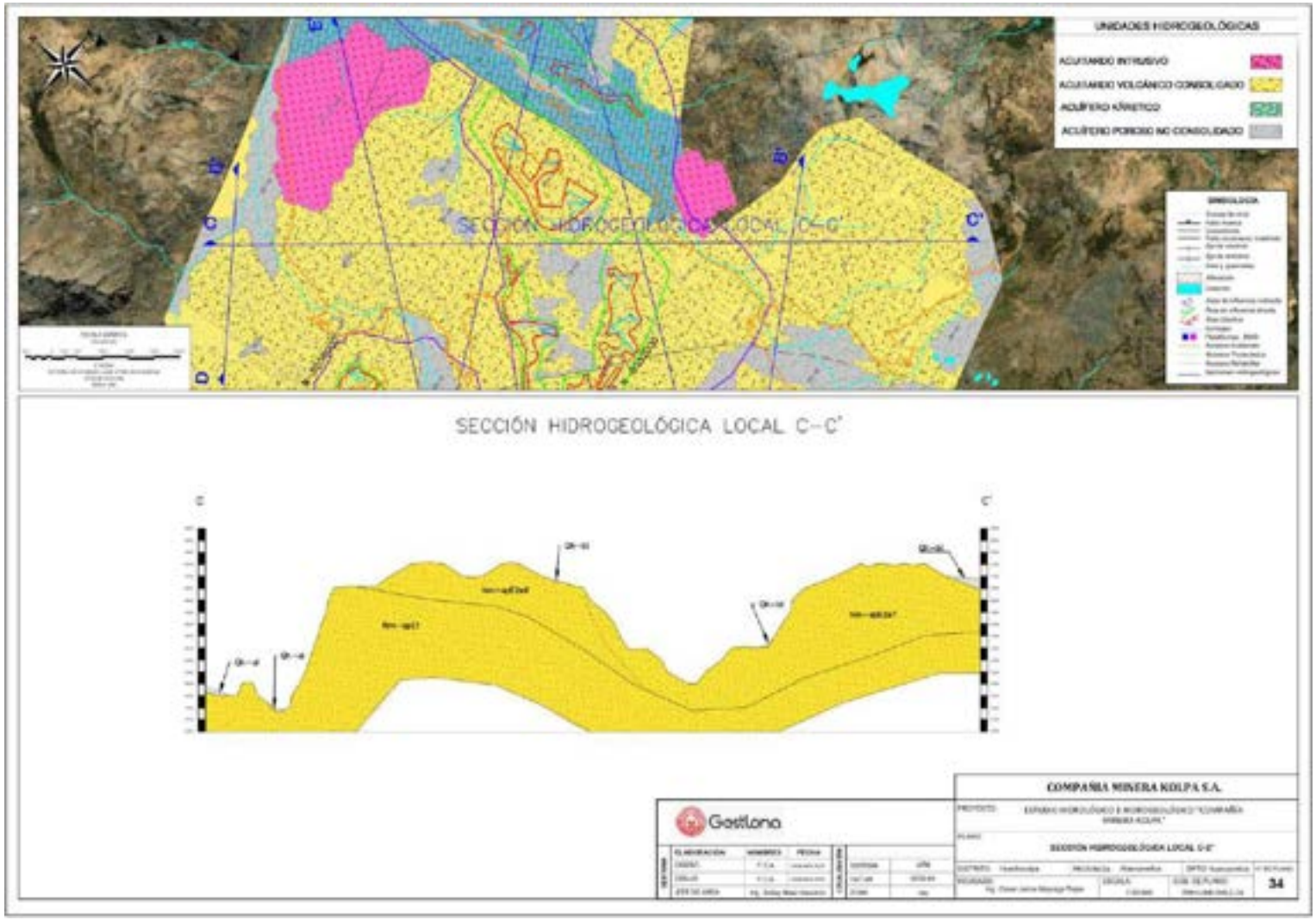
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 126. Sección Hidrogeológica Local B-B'



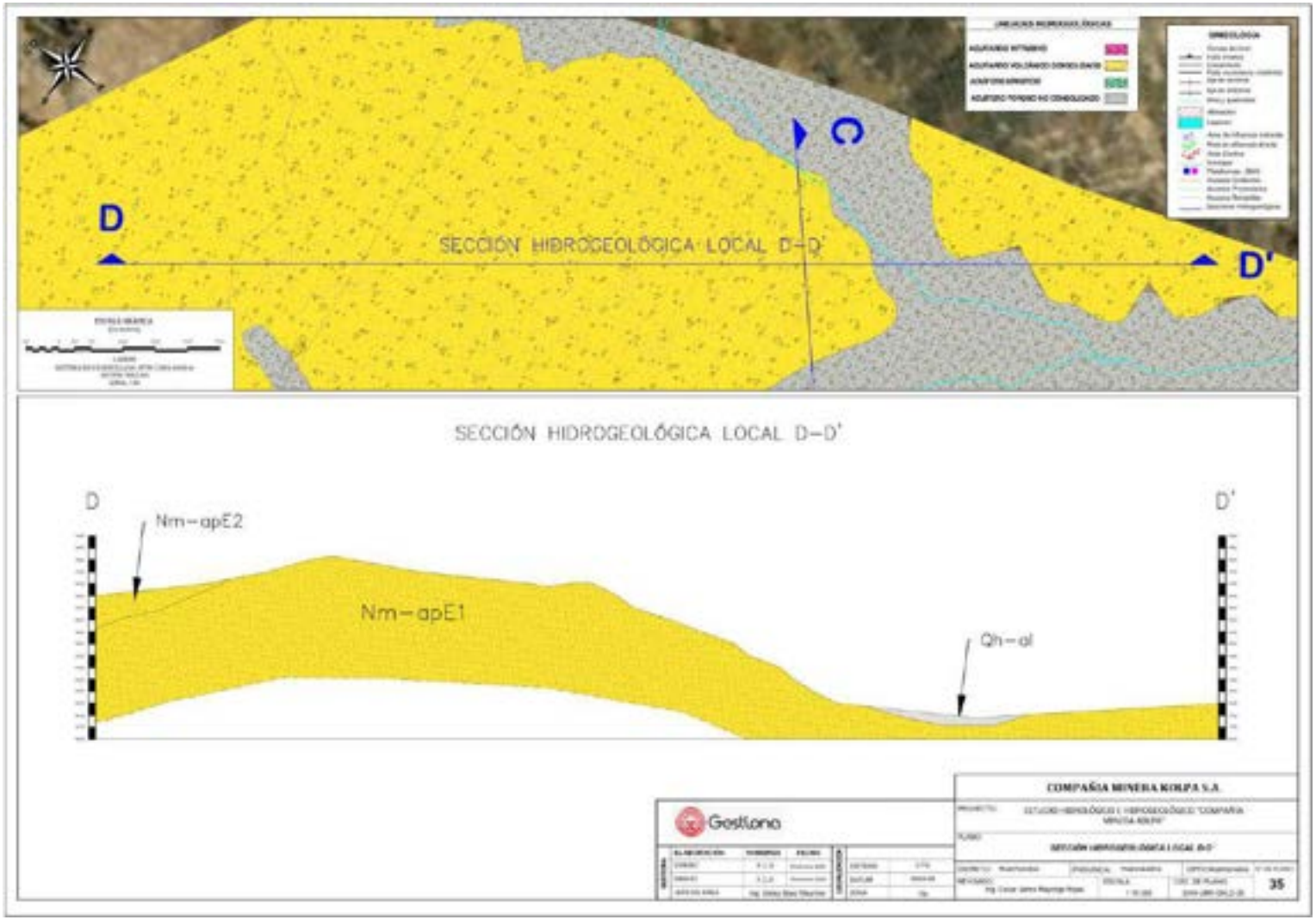
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 127. Sección Hidrogeológica Local C-C'



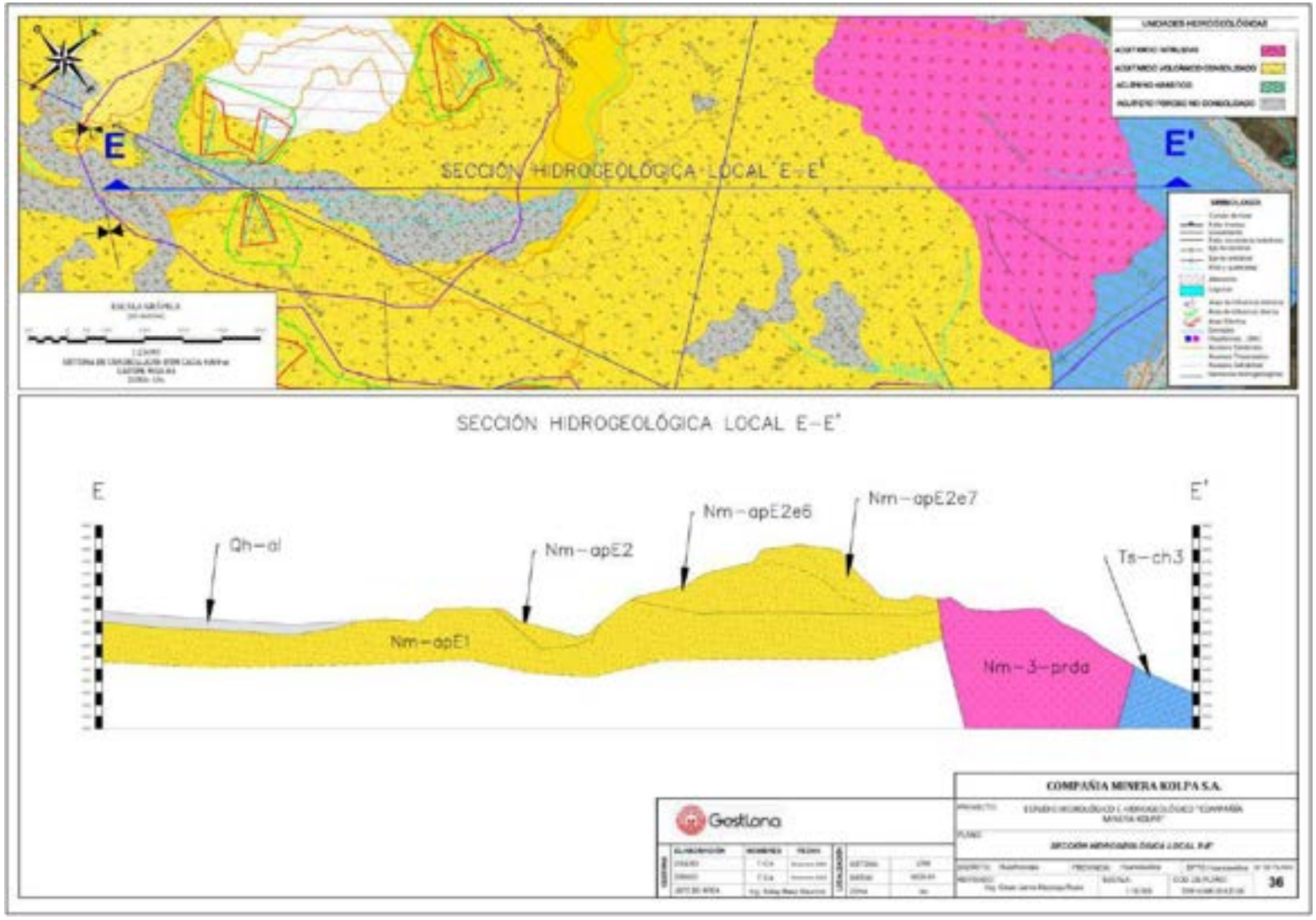
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 128. Sección Hidrogeológica Local D-D'



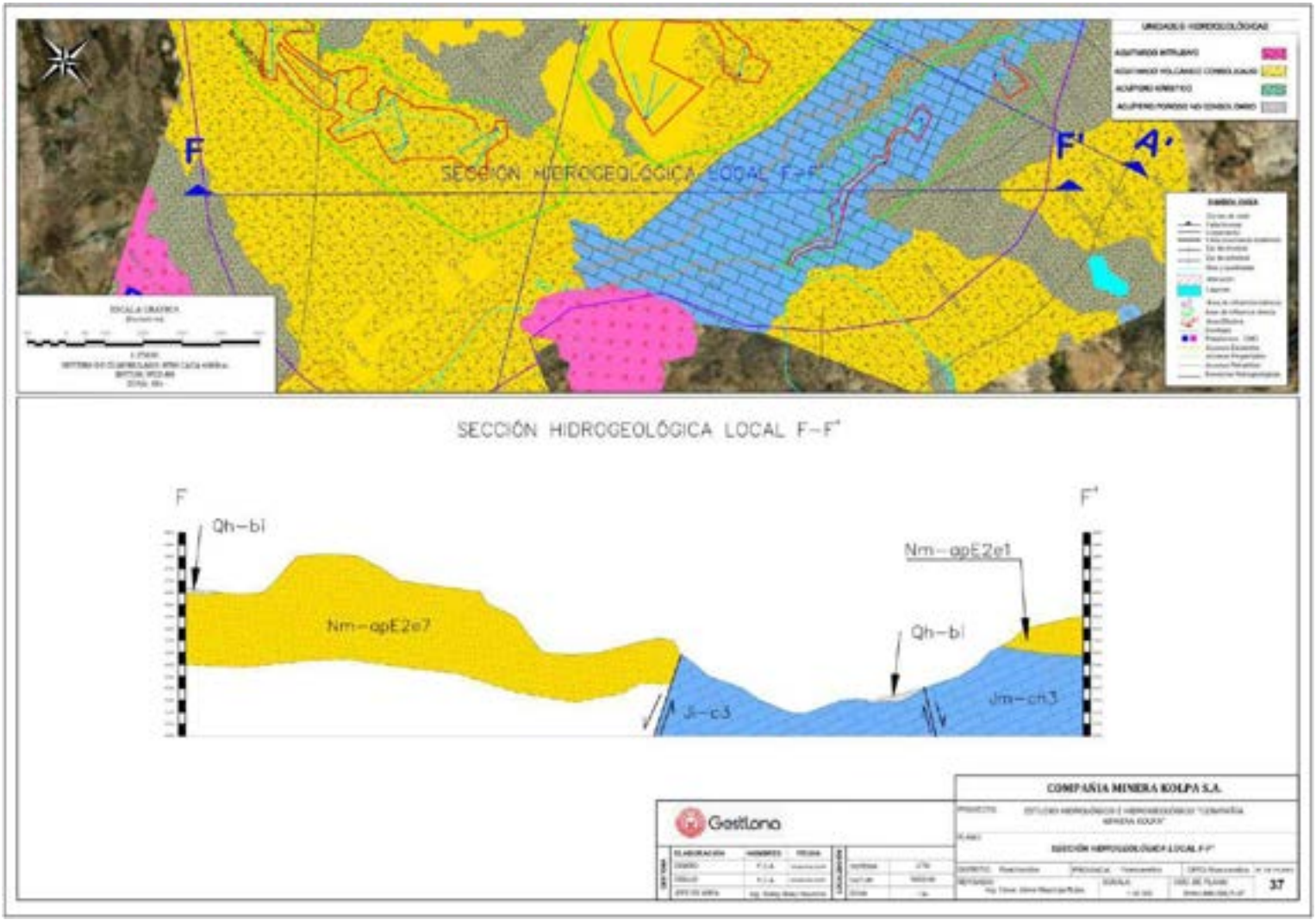
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 129. Sección Hidrogeológica Local E-E'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 130. Sección Hidrogeológica Local F-F'



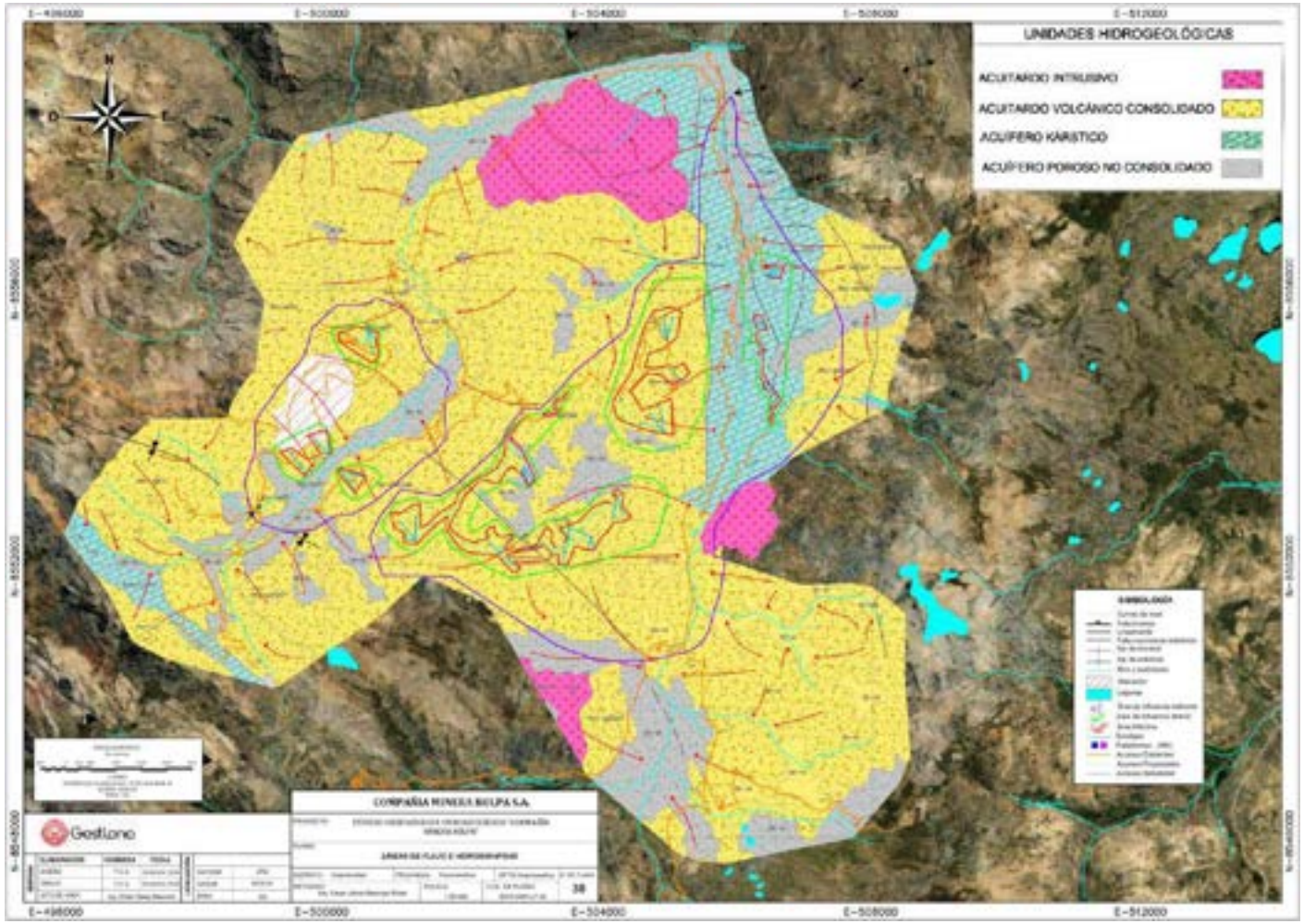
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

9.10. LÍNEAS DE FLUJO E HIDROISOHIPSAS

Se puede apreciar direcciones preferenciales hacia las quebradas aledañas al proyecto, así como se puede apreciar una dirección preferencial hacia la parte baja del área de estudio ya que los flujos se distribuyen en base a la topografía de la zona de estudio.
A continuación, se presenta las direcciones de flujo elaborado en base a lo observado en campo, se realizó en base a la geofísica, geomorfología, geología estructural, geodinámica externa y el mapeo hidrogeológico respectivo en campo, además se consideró la experiencia del hidrogeólogo.

(Ver 02. Planos/ 38.EHH-UMK-LF-38 Líneas de flujo e hidroisohipsas).

Figura 131. Líneas de Flujo e Hidroisohipsas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

9.11. MAPEO HIDROGEOLÓGICO E HIDROQUÍMICO

Para la obtención de la data hidrogeológica, hidrológica e hidroquímica se han distribuidos puntos de muestreo tal como se aprecia en el mapa y tabla mostrados a continuación.

Tabla 37. Puntos de Muestreo

	18S / 18L			DATO MULTIPARÁMETRO											
PUNTO	**X UTM**	**Y UTM**	**Z (Altitud)**	**mVpH**	**pH**	**mVORP**	**uS/cm**	**uS/cmA**	**M(OHM).cm**	**mg/LTds**	**PSU**	**σ t**	**ºC**	**psi**
HeH-01	**505783**	**8558368**	**4001**	-7.7	6.08	55.1	668	469	0.0015	333	0.33	0	9.41	9.482
HeH-02	**505719**	**8554909**	**4243**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeH-03	**505028**	**8550626**	**4333**	-2.8	6	47.5	290	211	0.0034	147	0.14	0	10.12	9.157
HeH-04	**505317**	**8552936**	**4294**	-7.9	6.09	52.4	167	8	0.083	6	0	0	10.02	9.208
HeH-05	**506051**	**8556399**	**4165**	-5.3	6.05	55.1	162	122	0.0061	81	0.08	0	11.95	9.346
HeH-06	**503374**	**8558974**	**4144**	-5.9	6.06	56.5	1515	1170	0.0007	757	0.77	0	13.04	9.335
HeH-07	**503084**	**8558914**	**4156**	-2.7	6.01	58.1	246	164	0.0051	99	0.09	0	15.91	9.293
HeH-08	**502516**	**8558569**	**4143**	-3.0	6.01	69.6	233	189	0.0043	116	0.11	0	15.09	9.300
HeH-09	**501541**	**8557910**	**4136**	-3.8	6.02	60.9	931	666	0.0011	466	0.46	0.1	9.97	9.321
HeH-10	**501789**	**8558301**	**4134**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeH-11	**501942**	**8558333**	**4131**	-1.4	5.98	61	68	49	0.0143	35	0.03	0	9.15	9.34
HeH-12	**498481**	**8552093**	**4620**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeH-13	**499088**	**8552561**	**4610**	-3.8	6.02	53.8	46	35	0.0213	23	0.02	0	11.26	8.887
HeH-14A	**498861**	**8552199**	**4614**	-4.3	6.03	54.1	411	301	0.0024	205	0.2	0	11.06	8.891
HeH-14B	**498861**	**8552199**	**4614**	-5.6	6.05	56.5	215	169	0.0045	110	0.11	0	12.72	8.894
HeH-15	**499450**	**8552522**	**4603**	-5	6.04	57.7	84	72	0.0116	43	0.04	0	16.98	8.895
HeH-16	**499441**	**8552512**	**4602**	-2.3	5.99	58.8	81	61	0.0122	41	0.04	0	11.77	8.892
HeH-17	**499879**	**8552861**	**4571**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeH-18	**500448**	**8553443**	**4554**	-1.7	5.99	60.3	74	56	0.0139	36	0.04	0	13.21	8.936
HeH-19	**501088**	**8553928**	**4500**	-0.8	5.97	62.3	13	82	0.0086	58	0.05	0	9.67	8.985

HeH-20	**501787**	**8554601**	**4483**	-1.9	5.99	60.7	16	12	0.0625	8	0.01	0	11.82	8.997
HeH-21	**501062**	**8554302**	**4526**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeH-22	**501243**	**8554404**	**4485**	-4.9	6.04	58	228	176	0.0043	116	0.11	0	12.42	8.983
HeH-23	**501702**	**8554833**	**4477**	-2	6	59.8	284	221	0.0035	142	0.14	0	13.4	8.994
HeH-24	**501817**	**8554848**	**4470**	0.2	5.95	61.7	375	270	0.0027	188	0.16	0	10.19	8.983
HeH-25	**500837**	**8555692**	**4528**	-3.2	6	61.4	10559	702	0.0009	530	0.53	0.3	7.22	8.922
HeH-26	**500570**	**8556702**	**4498**	-0.7	5.96	62.5	135	124	0.0053	94	0.09	0	7.28	8.939
HeH-27	**500627**	**8556619**	**4491**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeH-28	**505148**	**8550824**	**4324**	-1.8	5.98	62	454	299	0.0022	227	0.22	0.1	7.02	9.092
HeH-29	**506130**	**8548692**	**4581**	-5.2	6.04	62.3	4	3	0.25	2	0	0	7.19	8.879
HeH-30	**505944**	**8548352**	**4509**	-6	6.06	52.5	116	84	0.009	50	0.05	0	12.1	9.014
HeH-31	**506149**	**8556619**	**4133**	3.6	5.93	-19.2	5069	5890	0.0002	2534	2.68	0	33.53	9.308

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 132. Puntos de Mapeo hidrológico e hidrogeológico

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

10. HIDROQUÍMICA

10.1. INTRODUCCIÓN

Como parte del estudio hidrogeológico se realizó una campaña de muestreo hidroquímico de agua subterránea entre el 18 y 19 de febrero 2023, recolectando 08 muestras, incluida una muestra para efluente procedente de la bocamina (EF-01) para observar su relación con las aguas subterráneas. Entre ellas se consideró 03 muestras de agua superficial y 04 muestras para fuentes subterráneas; para lo cual se ha seleccionado estaciones representativas para su muestreo, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Existencia de una red de monitoreo generada por la información recopilada.
- Distribución espacial de los componentes mineros y zonas vulnerables aguas abajo (poblados, zona industrial, pozas relave, aporte de quebradas, dirección flujo, etc.).
- Zonas de monitoreo críticas según requerimientos específicos del proyecto.

10.2. TIPOS DE ANÁLISIS

- ❖ Cationes (mayores y trazas) y aniones: permitirá la caracterización hidroquímica, tipo de fuente y analizar su distribución temporal y espacial.
- ❖ Nutrientes: para determinar influencia de agua industrial y/o posibles fuentes de contaminación de agua residual.

Tabla 38. Vías de acceso terrestres al área del proyecto

Código	Coord. UTM (WGS 84)		Altitud (m.s.n.m.)	Fecha	Tipo de fuente
	Este (m)	Norte (m)			
OMA-01	501235	8556655	4218	19/02/2023	Manantial
SH-08A	501138	8556670	4385	19/02/2023	Piezómetro
OFI-01	501181	8556959	4217	19/02/2023	Filtración
OFI-02	501269	8556376	4349	19/02/2023	Filtración
EF-01	501008	8556691	4242	19/02/2023	Efluente
HG-16	502025	8558319	4159	19/02/2023	Río
HG-16B	502034	8558220	4158	19/02/2023	Río
HG-12	501103	8556496	4251	19/02/2023	Riachuelo

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para el muestreo se utilizó guantes látex para evitar contaminación por manipulación, y fueron almacenados en envases polietileno esterilizado. Para el análisis de metales disueltos se filtró y preservó con ácido nítrico a un pH<2, las cuales fueron colocados en cajas portátiles “Cooler” equipados con “ice pack” para su transporte al laboratorio.

Las muestras se colectaron siguiendo el protocolo de calidad de aguas del laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C. En cada frasco se colocó etiquetas con su registro; código, tipo de muestra, fecha, hora, y parámetros de análisis, nombre del responsable de muestreo. En la cadena de custodia se registró el código de la estación, fecha, hora y condición de preservación. Los resultados de los análisis, los detalles de cada

elemento analizado, los métodos aplicados para los analitos, límites de detección, y estándar de calidad utilizado.

Se realizó las mediciones de parámetros fisicoquímicos de campo, como temperatura, conductividad eléctrica, TDS y pH mediante el uso de un multiparámetro HANNA, calibrados antes y durante los trabajos de campo.

10.3. SELECCIÓN DE PARÁMETROS FISICO QUÍMICOS

Selección de parámetros fisicoquímicos La selección del grupo de parámetros y los métodos empleados para el análisis en laboratorio, se mencionan a continuación:

- Análisis fisicoquímico del agua en áreas representativas: pH, CE, TSD.
- Barrido de aniones: Carbonatos, bicarbonatos, sulfato, cloruro, fluoruro, bromuro, nitratos, nitrito y fosfato.
- Metales disueltos y totales (por ICP): Al, Sb, As, Ba, Be, Bi, Bo, Cd, Ca, Co, Cr, Cu, Sn, Sr, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Ag, K, Pb, Se, Si, Na, Tl, U, V, Zn y Hg.

Figura 133. Muestreo Hidroquímico de Aguas Subterráneas y Superficiales

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C. S.A.C

Los resultados de análisis se compararon con estándares nacionales de calidad de agua:

- Estándar Nacional de Calidad Ambiental para el Agua (Aprobado por el D.S. N° 004- 2017-MINAM), utilizando la Categoría III “Riego de vegetales y bebidas de animales”. Las normas consideran parámetros relacionados a la salud y los factores estéticos.

10.4. HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

La evaluación hidroquímica identifica las facies de agua subterránea y su interacción con las aguas superficiales, además de su evolución temporal en el medio hidrogeológico. Se basa en los componentes disueltos y totales contenidos en el agua, interpretado mediante gráficos y diagramas que muestran su variación de componentes, siguiendo los siguientes pasos:

- Selección de estaciones representativas para su muestreo durante actividades de monitoreo, atendiendo; su ubicación, litología, caudal, parámetros fisicoquímicos, otros.

- Registro de parámetros fisicoquímicos durante el muestreo; Temperatura (T), pH, Conductividad Eléctrica (CE), Total de Sólidos Disueltos (TDS).
- Toma de muestras y envío al laboratorio para su análisis fisicoquímico, solicitando aniones y cationes mayoritarios, metales disueltos y totales, entre otros.

Para la caracterización de las facies de agua subterránea y sus relaciones hidroquímica, se interpretó los resultados de laboratorio mediante la cuantificación de los componentes disueltos, categorizados en elementos mayoritarios y trazas contenido en las aguas.

Tabla 39. Estaciones de muestreo de Agua Subterránea y Superficial – Febrero 2023

N°	Código	Coordenadas UTM (WGS 84)			Fecha	Hora	To (°C)	pH	Eh (mV)	CE (µS/cm)	TDS (ppm)	Caudal (L/s)	Ubicación	Tipo	Clasificación	Obs
		Este	Norte	Cota												
1	OFI-01	501181	8556959	4217	19/02/2023	11:20	9.28	6.46	466	220	110	1	Qda. Escalera	Filtración	Superficial	Filtración en el canal, agua cristalina, también se observa filtración por paredes
2	HG-12	501103	8556496	4251	19/02/2023	10:40	7.54	4.8	854	192	9.5	169.8	Qda. Escalera	Riachuelo	Superficial	Agua color amarillenta, recolecta flujos de qda. Pezeta y efluente mina.
3	EF-01	501008	8556691	4242	19/02/2023	10:20	9.28	2.09	27	12982	6490	0	Qda. Crisol	Efluente	Subterráneo	Agua amarillento rojizo proveniente de bocamina en tubería de 4" hacia pa.
4	OMA-01	501235	8556655	4218	19/02/2023	10:00	9.37	6.82	229	285	143	3	Qda. Escalera	Manantial	Subterráneo	Agua cristalina que aflora en depósitos coluviales, manantial
5	HG-16	502025	8558319	4159	19/02/2023	12:00	6.92	8.12	-48	132	66	1622.5	Qda.	Río	Superficial	Agua cristalina efluente al rio escalera, proviene de la quebrada
6	HG-16B	502034	8558220	4158	19/02/2023	12:20	8.28	7.2	1.2	670	335	2286.7	Qda. Escalera	Río	Superficial	Rio escalera, agua color amarillenta cerca de la confluencia con rio de la quebrada
7	OFI-02	501269	8556376	4349	19/02/2023	11:40	9.92	6.51	385	2814	1407	0	Qda. Escalera	Filtración	Subterránea	Filtración de agua cristalina, posiblemente filtración de agua de
8	SH-08A	501138	8556670	4385	19/02/2023	11:00	12.01	6.36	465	1586	794	0	Otongocucho	Piezometro	Subterráneo	Ubicado en depósitos coluviales, piezómetro surgente

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C. S.A.C.

Tabla 40. Cálculos Químcos de Aguas Subterráneas y Superficiales – Febrero 2023

Parámetro	Analito	Unidades	Efluente	Filtración	Río	Río	Manantial	Piezómetro	Filtración	Riachuelo
			EF-01	**OFI-02**	**HG-16**	**HG-16B**	**OMA-01**	**SH-08A**	**OFI-01**	**HG-12**
			19-Feb-23	19-Feb-23	19-Feb-23	19-Feb-23	19-Feb-23	19-Feb-23	19-Feb-23	19-Feb-23
			10:20:00	11:40:00	12:00:00	12:20:00	10:00:00	11:00:00	11:20:00	10:04
			EF-01	OFI-02	HG-16	HG-16B	OMA-01	SH-08A	OFI-01	HG-12
Parámetros Fisico químicos										
Conductividad Especifica	CE	uS/cm	12420	2845	139	682	290	1948	226	371
PH	pH		2	6.1	7.3	6	6.9	5.4	6.7	3.8
Solidos Totales	STD	mg/L	8420	1920	94	426	184	1326	132	212
ELEMENTOS MAYORITARIOS										
Cationes										
Calcio	Ca	mg/L	220	564	18.2	71.8	46.4	251	32.2	43.7
Magnesio	Mg	mg/L	140.7	52.1	3.1	3.6	2.7	48.4	3.8	3.2
Sodio	Na	mg/L	1.6	98.2	2.9	47.2	2	7.6	1.6	1.8
Potasio	K	mg/L	0.9	16	1.6	8.4	1	4.8	0.9	1.5
Manganeso	Mn	mg/L	497.7	21.2	0.2	3.1	0	267.6	1.5	6.2
Hierro	Fe	mg/L	2096.8	0	0	0	0	1.4	0	0
Zinc	Zn	mg/L	2549.1	35.1	0	5.4	0.1	89.3	0.9	14.8
Aluminio	Al	mg/L	65.1	0	0.1	0	0	0.7	0	0.7
Cobre	Cu	mg/L	185.6	0	0	0	0	0.1	0	0.5
Aniones										

Bicarbonatos	HCO_3	mg/L	1	274	30.3	5.1	8.2	8.1	7.3	1
Carbonatos	CO_3	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cloruros	Cl	mg/L	225.5	41.6	1.5	76.1	2.9	4.5	0.5	0.6
Sulfatos	SO_4	mg/L	14390.1	1570.9	52	185.2	82.2	1250.2	66.2	167.4
Sílice	SiO3	mg/L	19.5	4.6	3.9	5	3.1	14.2	3.9	6.4
Dureza Calcio=	CaCO3	mg/L	549.4	1408.3	45.5	179.3	115.9	626.7	80.5	109.1
Dureza Magnesio= 4.115Mg	CaCO3	mg/L	579	214.4	12.8	15	11.3	199	15.6	13
Dureza Temporal	CaCO3	mg/L	1128.4	1622.6	58.3	194.3	127.2	825.7	96.1	122.1

MILIEQUIVALENTES POR LITRO										
Calcio	Ca	meq/l	11	28.2	0.91	3.59	2.32	12.55	1.61	2.18
Magnesio	Mg	meq/l	11.57	4.28	0.26	0.3	0.23	3.98	0.31	0.26
Sodio	Na	meq/l	0.07	4.27	0.12	2.05	0.09	0.33	0.07	0.08
Potasio	K	meq/l	0.02	0.41	0.04	0.21	0.03	0.12	0.02	0.04
Manganeso	Mn	meq/l	18.1182	0.7703	0.0074	0.1118	0.0006	9.7409	0.0538	0.2271
Hierro	Fe	meq/l	112.6121	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0763	0.0002	0.0005
Zinc	Zn	meq/l	77.9785	1.0742	0	0.1661	0.0019	2.7323	0.027	0.4521
Aluminio	Al	meq/l	7.2348	0.0018	0.0101	0.0008	0.0006	0.0727	0.0018	0.0754
Cobre	Cu	meq/l	5.8365	0.00026	0	0.00137	0	0.00164	0.00001	0.01467
SUMATORIA CATIONES			**244.45**	**39.01**	**1.35**	**6.44**	**2.66**	**29.6**	**2.1**	**3.33**
Bicarbonatos	HCO_3	meq/l	0.02	4.49	0.5	0.08	0.13	0.13	0.12	0.02
Carbonatos	CO_3	meq/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloruros	Cl	meq/l	6.35	1.17	0.04	2.14	0.08	0.13	0.01	0.02
Sulfatos	SO_4	meq/l	299.79	32.73	1.08	3.86	1.71	26.05	1.38	3.49
Sílice	SiO_3	meq/l	0.51	0.12	0.1	0.13	0.08	0.37	0.1	0.17
SUMATORIA ANIONES			**306.68**	**38.51**	**1.73**	**6.22**	**2.01**	**26.68**	**1.62**	**3.69**
ERROR ADMISIBLE		Ecat-Ean	62.23	-0.49	0.38	-0.22	-0.65	-2.92	-0.48	0.37
	-15	Ecat+Ean	551.12	77.52	3.08	12.65	4.68	56.28	3.71	7.02
	15	ERROR	**11.3**	**-0.6**	**12.3**	**-1.7**	**-13.9**	**-5.2**	**-13**	**5.2**
Admisibilidad			Admi	Admi	Admi	Admi	Admi	Admi	Admi	Admi
Tipo de Agua			Mg-SO4	Ca-SO4	Ca-SO4	Ca-Na-SO4-Cl	Ca-SO4	Ca-SO4	Ca-SO4	Ca-SO4

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C. S.A.C.

Tabla 41. Calidad de las Aguas Subterráneas y Superficiales ECA – Cat. III, febrero 2023

Parámetro	Unidad	LMP	Calidad de Agua		Efluente	Filtración	Río	Río	Manantial	Piezómetro	Filtración	Riachuelo
			ECA		EF-01	OFI-02	HG-16	HG-16B	OMA01	SH-08A	OFI-01	HG-12
		DS 010-2010	Cat III-D1	Cat III-D2	19-Feb-23 10:20	19-Feb-23 11:40	19-Feb-23 12:00	19-Feb-23 12:20	19-Feb-23 10:00	19-Feb-23 11:00	19-Feb-23 11:20	19-Feb-23 10:04
Parámetros Fisico químicos												
Conductividad Eléctrica	uS/cm		2500	5000	12420	2845	138.8	681.7	290	1 948.0	226.2	370.7
Peache PH		6-Set	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4	2	6.1	7.3	6	6.9	5.4	6.7	3.8
Sólidos Totales Disueltos	mg/L		-	-	8420	1 920.0	94	426	184	1 326.0	132	212
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L		-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Aniones Mayoritarios												
Bicarbonato			518	**	<1.0	274	30.3	5.1	8.2	8.1	7.3	<1.0
Carbonato			-	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Cloruro	mg/L		500	**	225.5	41.6	1.5	76.1	2.9	4.5	0.5	0.6
Sulfato	mg/L		1000	1000	14390.1	1570.9	52	185.2	82.2	1250.2	66.2	167.4
Cationes Mayoritarios												
Calcio	mg/L		-	-	226.4	567.5	19.6	72.6	46.7	276.2	33	45.1
Magnesio	mg/L		**	250	142.9	53.2	3.2	3.8	2.8	52.3	3.9	3.7
Sodio	mg/L		-	-	1.7	98.7	3.2	47.7	2	8.2	1.6	1.9
Potasio	mg/L		-	-	1	16	1.8	8.4	1	5.4	0.9	3
Aniones Traza												
Fluoruros	mg/L		1	**	0.15	0.33	0.07	0.3	0.06	<0.05	0.13	0.28
Bromuros	mg/L		-	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metales Totales												
Aluminio	mg/L		5	5	65.66	0.0413	0.8262	1.1323	0.0079	1.88	0.1108	4.56
Antimonio	mg/L		-	-	0.57	0.0017	0.0014	0.0034	0.0009	0.0009	0.0003	0.05
Arsénico	mg/L	0.1	0.1	0.2	34.73	<0.0004	0.0048	0.0575	0.0077	0.22	0.0011	0.49
Bario	mg/L		0.7	**	0.003	0.0128	0.1079	0.0869	0.0416	0.0179	0.0246	1.51
Berilio	mg/L		0.1	0.1	0.0415	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.007	<0.0006	0.002
Bismuto	mg/L		-	-	0.2056	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0057
Boro	mg/L		1	5	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.1077	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
Cadmio	mg/L	0.05	0.01	0.05	14.67	0.11	<0.0002	0.04	0.0003	0.96	0.0028	0.1
Cobalto	mg/L		0.05	1	0.62	0.03	0.0013	0.0081	<0.0002	0.48	0.0022	0.02
Cobre	mg/L		0.2	0.5	191	0.01	<0.0001	0.27	<0.0001	0.35	0.0038	0.89
Cromo	mg/L	0.1	0.1	1	0.06	<0.0005	0.0007	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0
Estaño	mg/L		-	-	0	0	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Estroncio	mg/L		-	-	1.16	8.24	0.27	0.8026	0.5212	1.69	0.21	0.52
Fósforo	mg/L		-	-	31.52	0.01	0.12	0.1476	0.0039	0.04	0.01	1.05

Hierro	mg/L	2	5	**	2167.4	<0.0031	0.66	2.3211	0.0402	16.33	0.1	12.15
Litio	mg/L		2.5	2.5	0.06	0.08	0.01	0.3089	0.0033	0.11	0	0
Manganeso	mg/L		0.2	0.2	511	21.23	0.48	3.164	0.023	293.84	1.48	6.67
Mercurio	mg/L	0.002	0.001	0.01	0	0	0.0007	0.0005	<0.0001	0	0.0001	0
Molibdeno	mg/L		-	-	0.02	<0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0	<0.0002	0
Niquel	mg/L		0.2	1	0.49	0.06	0.0024	0.0082	<0.0004	0.28	0.003	0.02
Plata	mg/L		-	-	0.01	0.03	0.01	0.005	0.0063	0.02	0.0058	0.02
Plomo	mg/L	0.2	0.05	0.05	1.12	0.02	0.03	0.17	0	0.09	0	8.34
Selenio	mg/L		0.02	0.05	0.03	0.001	0.0003	0.0003	<0.0002	0	<0.0002	0
Silicio	mg/L		-	-	19.49	4.65	3.94	4.9643	3.1273	14.21	3.89	6.42

Talio	mg/L		-	-	0.005	0.0009	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0004	<0.0003	0
Titanio	mg/L		-	-	0.04	0.0011	0.0041	0.0031	0.0004	0.0017	<0.0004	0.01
Uranio	mg/L		-	-	0.02	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0
Vanadio	mg/L		-	-	0.09	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0
Zinc	mg/L	1.5	2	24	2625.99	35.4	<0.0002	5.93	0.06	100.7	0.9	18.42

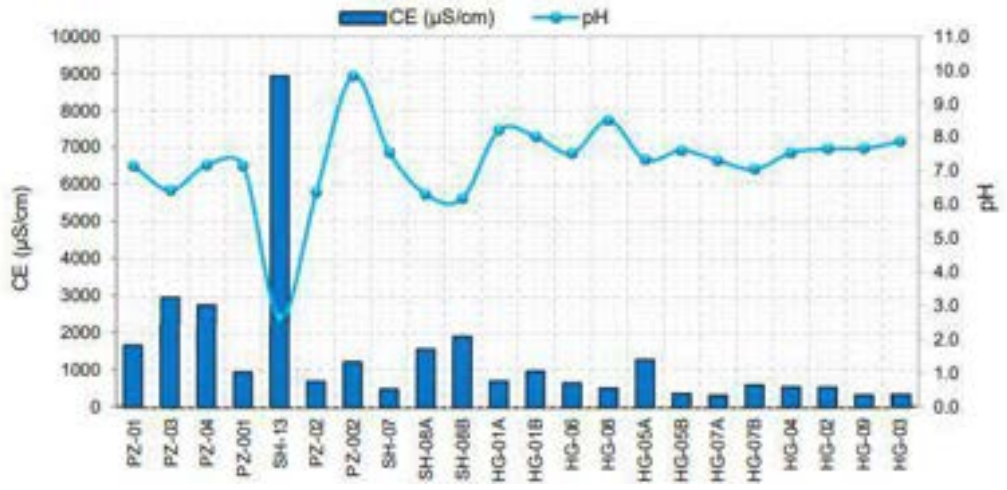
Estándar Calidad de Agua Nacional (ECA) . Aprobado por D.S. N° 004-2017-MINAM. (**) Parámetro no aplica para esta Subcategoría. Cat.III-D1: Riego de vegetales. Cat.III-D2: Bebida de animales

Excede el ECA-Categoría III-D1
Excede el ECA-Categoría III-D2
Excede el ECA-Categoría III-D1 y D2

10.5. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

La figura 7.2 muestra las conductividades eléctricas y el pH de las aguas subterráneas identificadas en campo entre manantiales, filtraciones, bofedales y descargas de bocamina. Los manantiales ubicados en el fondo de valle Otongocucho y Tinquicorral registraron mayor CE con valores entre 198 y 251 µS/cm, y TDS 149 a 126 mg/L, con escaso periodo de residencia en los depósitos fluvioglaciares, alimentados por flujos de escorrentía en rocas volcánicas; en tanto los manantiales ubicados en las partes altas provenientes de volcánicas Tinqui y Manchaylla, de baja solubilidad reportaron valores bajos en CE entre 22 y 121 µS/cm, y TDS entre 11 y 61 mg/L, que corresponden a flujos de escaso recorrido de reciente infiltración de aguas meteóricas. Particularmente los manantiales TMA-01 y TMA-06 registraron valores altos de 586 y 656 µS/cm, y TDS de 293 y 328 mg/L respectivamente, posiblemente estarían ligadas a la mineralización existentes en roca. De igual forma las filtraciones tuvieron comportamiento similar a los manantiales, donde las filtraciones de fondo de valle registraron de 171 a 208 µS/cm (TDS entre 85 y 104 mg/L), y las filtraciones ubicadas en partes altas y laderas registraron menores a 31 µS/cm; excepcionalmente la filtración COFI-02 y OFI-02 registraron valores altos en CE de 717 y 2,816 µS/cm respectivamente, los que estaría ligada al contacto con desmonte de Terceros y drenaje captado desde la relavera D. Las áreas hidromórficas o bofedales registraron entre 34 y 86 µS/cm, relacionadas a aguas meteóricas. Puntualmente la estación TBO-02 registró mayor valor 1,232 µS/cm, recargada por aguas de Qda. con características similares. Las aguas subterráneas que descargan por bocaminas registraron mayor concentración de sales disueltas entre 374 y 710 mg/L, y CE entre 748 y 1,420 µS/cm, relacionado a estructuras mineralizadas en labores subterráneas. En cuanto a su pH, la mayoría de las aguas subterráneas fueron neutros a ligeramente ácido fluctuando entre 7.5 y 6.0; a excepción de las aguas de bocamina que fueron de tipo acido entre 3.3 y 5.1, algunos manantiales y bofedales fueron de este tipo, los que estarían relacionadas con la oxidación de sulfuros.

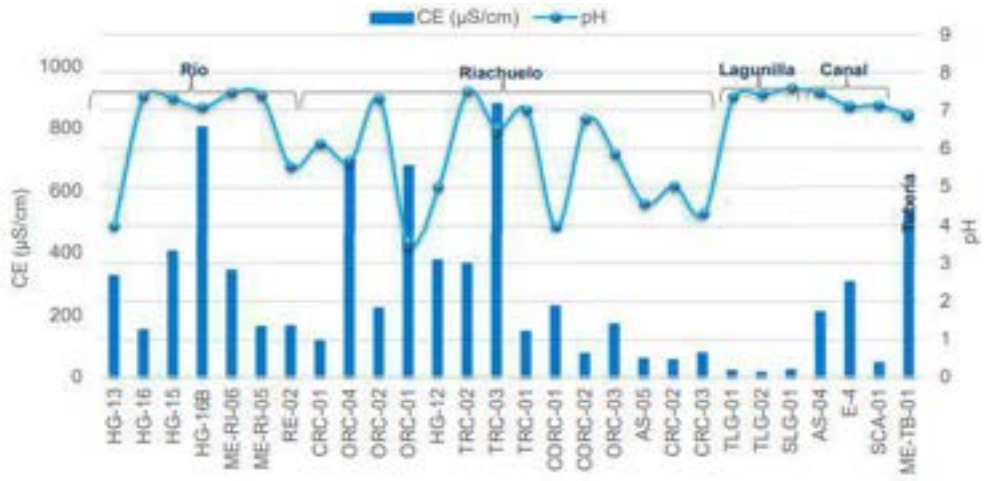
Figura 134. Conductividad Eléctrica y pH de Piezómetros Observados



La figura 7.3 muestra los valores de CE y pH para las fuentes superficiales e infraestructuras hidráulicas relacionadas al manejo de agua, que fueron de pH variable

en particularmente en los riachuelos, que oscilaron entre 3.5 y 7.6 de neutras a ácidas. Su conductividad muestra un moderado contenido de sales con CE de 19 a 874 µS/cm.

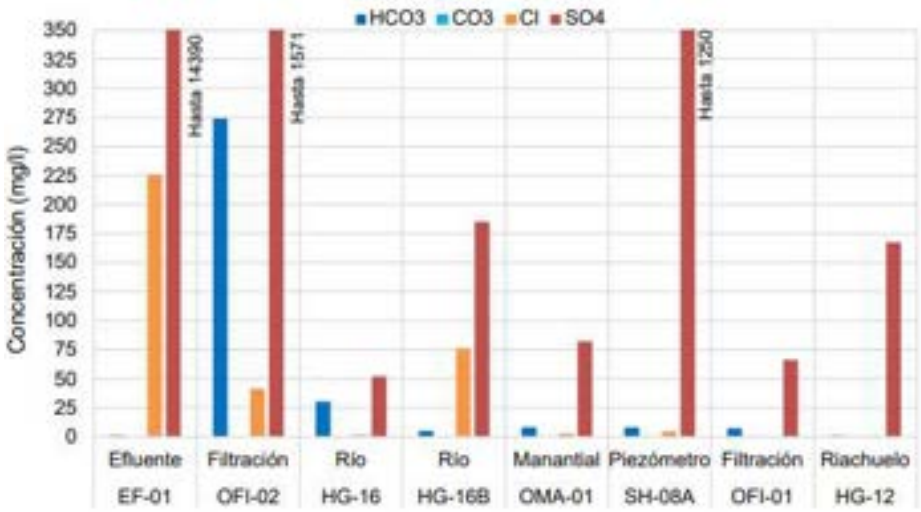
Figura 135. Conductividad Eléctrica y pH de las Fuentes Superficiales



10.5.1. Elementos Mayoritarios

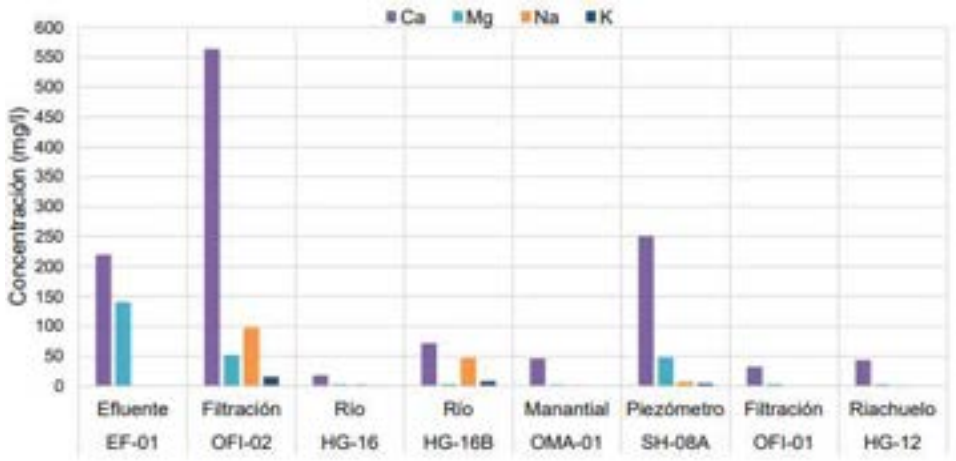
Se denomina elementos mayoritarios a los aniones y cationes más abundantes contenidos en las aguas analizadas, estos generalmente se encuentran en concentraciones superiores a 1.0 miligramo por litro, entre ellos: Calcio (Ca+2), Magnesio (Mg+2), Sodio (Na+) y Potasio (K+) entre los cationes, y el Bicarbonato (HCO3 -), Sulfato (SO4 -2), y Cloruro (Cl-) entre los aniones. La figura 7.4 muestra la concentración de aniones para el grupo de estaciones muestreadas, las aguas subterráneas de depósitos fluvioglaciares y antrópicos registraron abundancia en sulfatos SO4 entre 66.2 y 82.2 mg/L, seguido de HCO3 (7.3 y 8.2 mg/L) y Cl (< 2.9 mg/L), particularmente el piezómetro SH-08A registró elevada concentración en SO4 1,250 mg/L, la que estaría afectado por la descarga del efluente EF-01 y los antiguos pasivos. En tanto la filtración de drenaje del DR estación OFI-02 y descarga del efluente EF-01 reporto alto en sulfato 1,570.1 y 14,390 mg/L respectivamente, seguido del cloruro 41.6 y 225.5 mg/L. Las aguas superficiales Qda. Tinquicorral y río Escalera reportaron sulfato entre 52.0 y 185.2 mg/L, seguidas de bicarbonato entre 1.0 y 30.3 mg/L y cloruro entre 0.6 y 76.1 mg/L, siendo mayor las aguas del río Escalera.

Figura 136. Concentración de Aniones Mayoritarios en las Aguas analizadas



La figura 7.4 muestra la concentración de cationes para las estaciones muestreadas, en orden de abundancia se registró calcio entre 18.2 y 564.0 mg/l, siendo la más altas en la filtración OFI-02 de la relavera D y en el piezómetro SH-08A sobre depósitos coluviales, seguido por Mg entre 2.7 y 140.7 mg/l, de mayor concentración el efluente EF-01, el sodio entre 1.6 y 98.2 mg/l, siendo mayor en la filtración OFI-02 y el río Escalera HG-16B, y potasio entre 0.9 y 16.0 mg/l, siendo de mayor concentración la filtración OFI-02.

Figura 137. Concentración de Cationes Mayoritarios de Aguas analizadas



10.5.2. Elementos Metales traza

Los resultados analíticos de laboratorio para los elementos minoritarios de metales totales, aplicado para el grupo de los parámetros de la Tabla 7.5 y la figura 7.6 se compararon de forma referencial con el ECA Cat-III D.S N° 004-2017-MINAM para aguas superficiales y para Efluentes Mineros D.S Nº 010-2010-MINAM, los que se describe ac continuación:

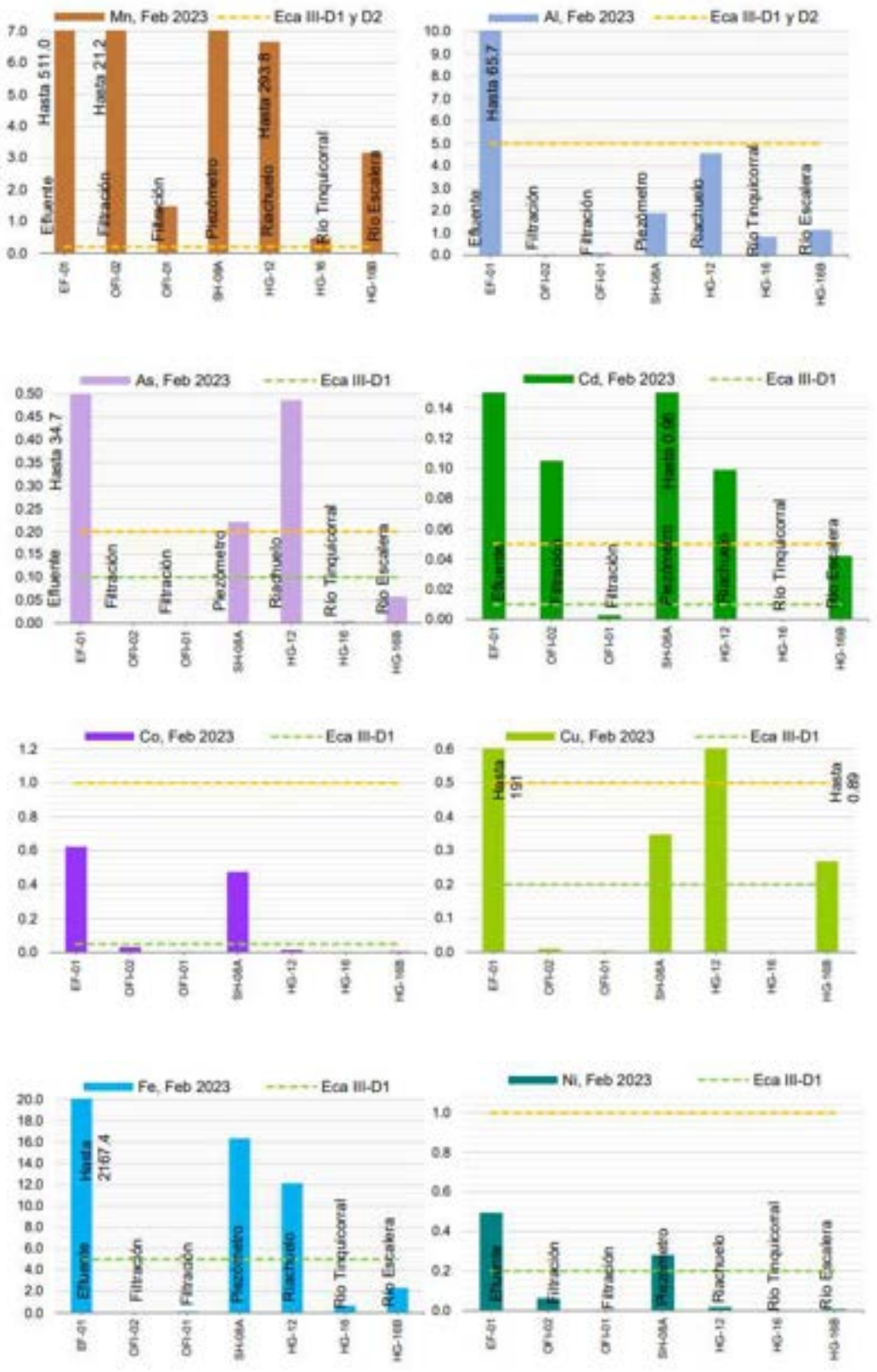
- Las aguas subterráneas naturales se encontraron por debajo del límite ECA, puntualmente la filtración OFI-01 reporto excedencia únicamente en manganeso 1.5 mg/L, cercana al depósito de relave antiguo. Sin embargo, el piezómetro SH-08A registro excedencia en Mn, Zn, Al, Fe, Cd, Co, Cu, As, Ni y Pb, la que estaría influenciada por el agua Efluente EF-01 con excedencias similares (Mn, Zn, Al, Fe, Cd, Co, Cu, As, Ni, Pb y Se) como se observa en la Tabla 1-3. En tanto la filtración OFI-02 de drenaje del DR "D" reporto excedencia en Mn, Zn y Cd.
- Atendiendo a las aguas superficiales, las aguas de la Qda. Tinquicorral reportaron excedencia en manganeso 0.5 mg/L. En tanto las aguas del rio Escalera estación HG16B reportaron excedencia en Zn (5.9 mg/L), Mn (3.2 mg/L), Cu (0.3 mg/L), Pb (0.2 mg/L) y Cd (0.04 mg/L), siendo las aguas de la Qda. Crisol HG-12 que aportaron mayor concentración en excedencia de Zn (18.4 mg/L), Fe (12.2 mg/L), Pb (8.3 mg/L), Mn (6.7 mg/L), Ba (1.5 mg/L), Cu (0.9 mg/L), As (0.5 mg/L), y Cd (0.1 mg/L).

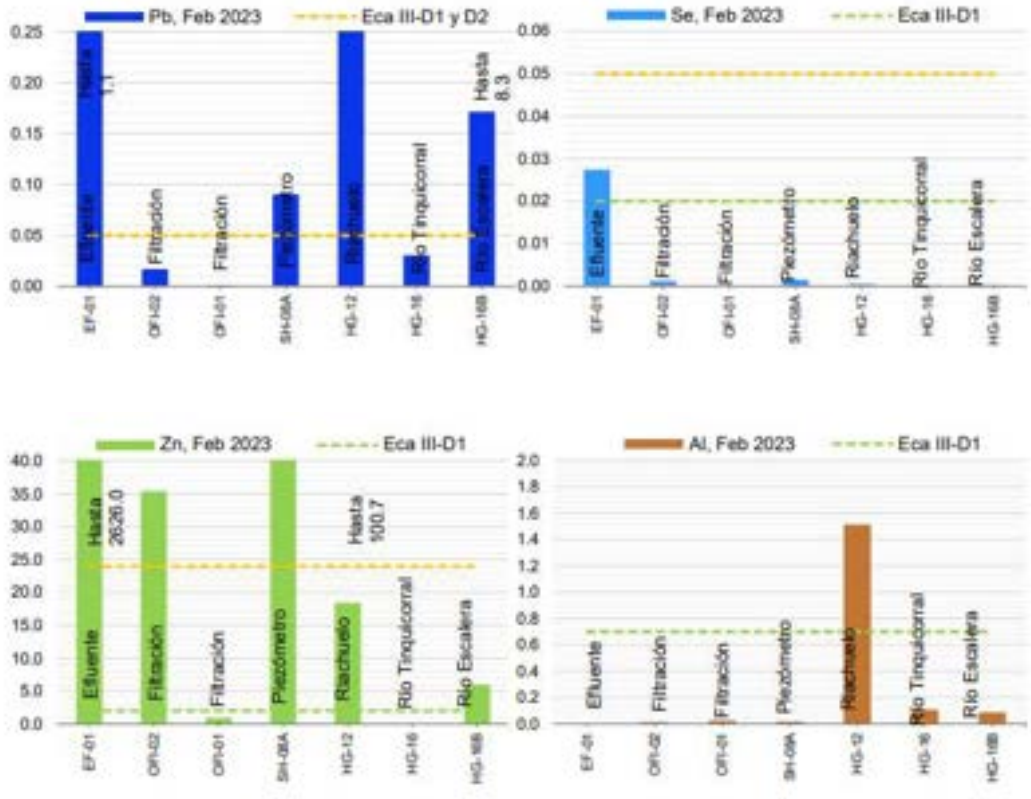
Tabla 42. Elementos traza de aguas subterráneas y superficiales muestreados

Estación	Al	As	Ba	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Se	Zn	Fuente
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Cat III-D1	5	0.1	0.7	0.01	0.05	0.2	5	0.2	0.2	0.05	0.02	2	
Cat III-D2	5	0.2	**	0.05	1	0.5	**	0.2	1	0.05	0.05	24	
EF-01	65.7	34.73	0.003	14.67	0.62	191.0	2167.4	511.0	0.49	1.12	0.027	2625.9	Efluente
OFI-02	0.04	<0.0004	0.013	0.10	0.031	0.01	<0.003	21.23	0.06	0.01	0.001	35.39	Filtración
HG-16	0.82	0.005	0.108	<0.0002	0.001	<0.0001	0.66	0.47	0.002	0.03	0.0003	<0.0002	Río
HG-16B	1.13	0.058	0.087	0.04	0.008	0.26	2.32	3.16	0.008	0.17	0.0003	5.93	Río
SH-08A	1.87	0.22	0.018	0.96	0.47	0.34	16.33	293.84	0.28	0.09	0.002	100.70	Piezómetro
OFI-01	0.11	0.001	0.025	0.003	0.002	0.004	0.099	1.48	0.003	0.001	<0.0002	0.89	Filtración
HG-12	4.56	0.48	1.512	0.09	0.01	0.89	12.15	6.66	0.01	8.34	0.001	18.42	Riachuelo

Excede el ECA-Categoría III-D1
Excede el ECA-Categoría III-D1 y D2

Figura 138. Excedencias en los elementos Traza en las Aguas Analizadas (mg/L)





10.5.3. Facies Hidroquímicas de las Aguas Subterráneas

Los resultados de laboratorio determinan la existencia de una facie hidroquímica dominantes para las aguas analizadas, como muestra la Tabla 6-10 y el Gráfico 6-11, cuyos cálculos y sus respectivos gráficos se detallan en la Tabla C-2 y C-3, Gráficos C-1 al C-3 del Anexo C, del presente informe, las que se describen a continuación: La facie corresponde a “Sulfatadas Cálcicas”, que corresponde para aguas subterráneas; piezómetro SH-08A, manantial OMA-01, y las filtraciones OFI-01 y OFI-02. Las aguas superficiales (ríos HG-16 Tinquicorral, y HG-16B Escalera, riachuelo HG-12) y el efluente EF01, también pertenecen a este grupo, en su mayoría fueron ligeramente sulfatadas por aporte de aguas lixiviadas. El efluente EF-01 y el piezómetro SH-08A tiene alto contenido en sulfatos que provienen de una bocamina y la filtración del depósito de relave. La concentración de SO4 en su mayoría reporto entre 52.0 y 185.2 mg/l, a excepción del efluente EF-01, el piezómetro SH-08A y filtración OFI-02 reportaron SO4 14,390.1 a 1,250.2 mg/l, y Ca de 18.2 a 564.0 mg/l, que indica aguas de contacto con cuerpos mineralizados con sulfuros.

Tabla 43. Fórmula Iónica para Aguas Subterráneas y Superficiales

Facie	Formula iónica	Fuente
Sulfatada cálcica	Ca-SO4	Aguas subterráneas y superficiales en contacto con rocas volcánicas mineralizadas; brecha andesítica y lavas andesíticas, exenta de rocas alcalinas.

Figura 139. Diagrama Piper de Aguas Subterráneas y Superficiales

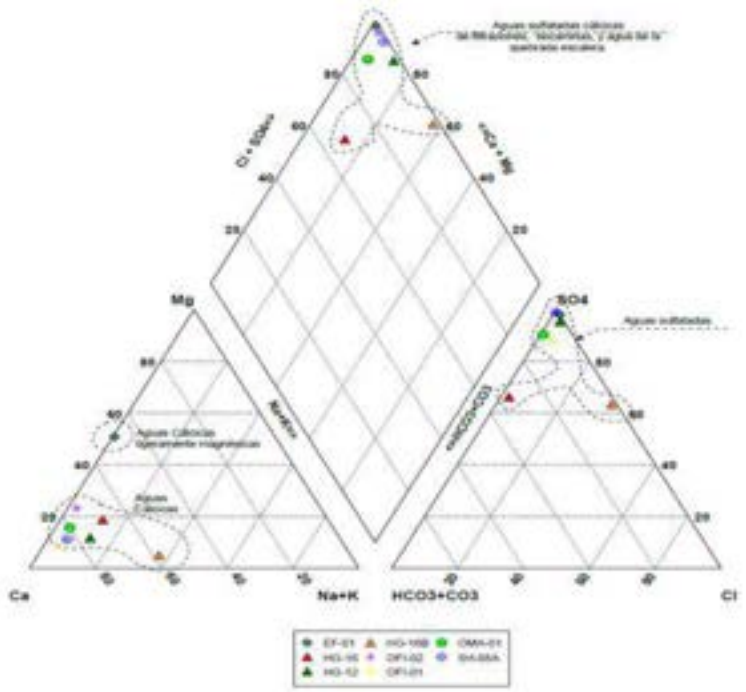
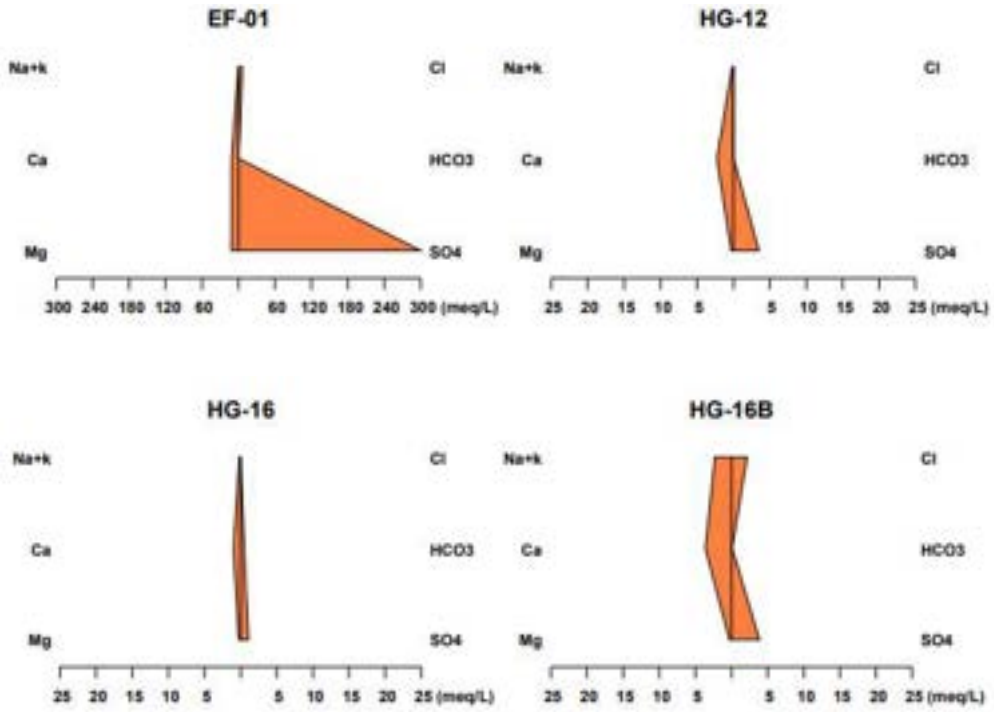


Figura 140. Diagrama Stiff de las Aguas Subterráneas y Superficiales



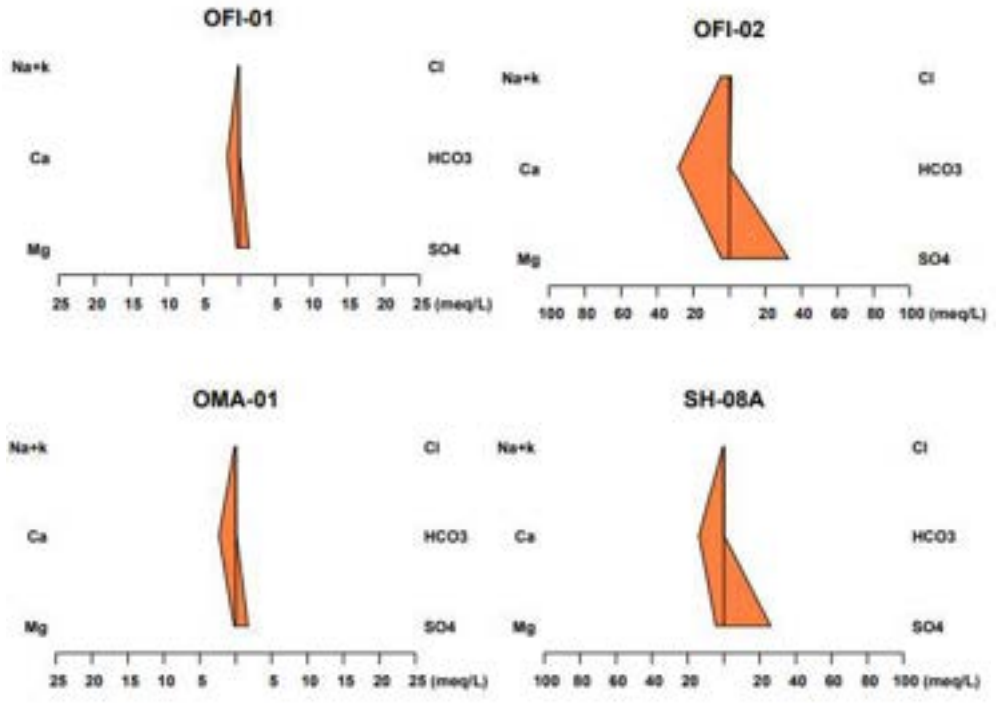
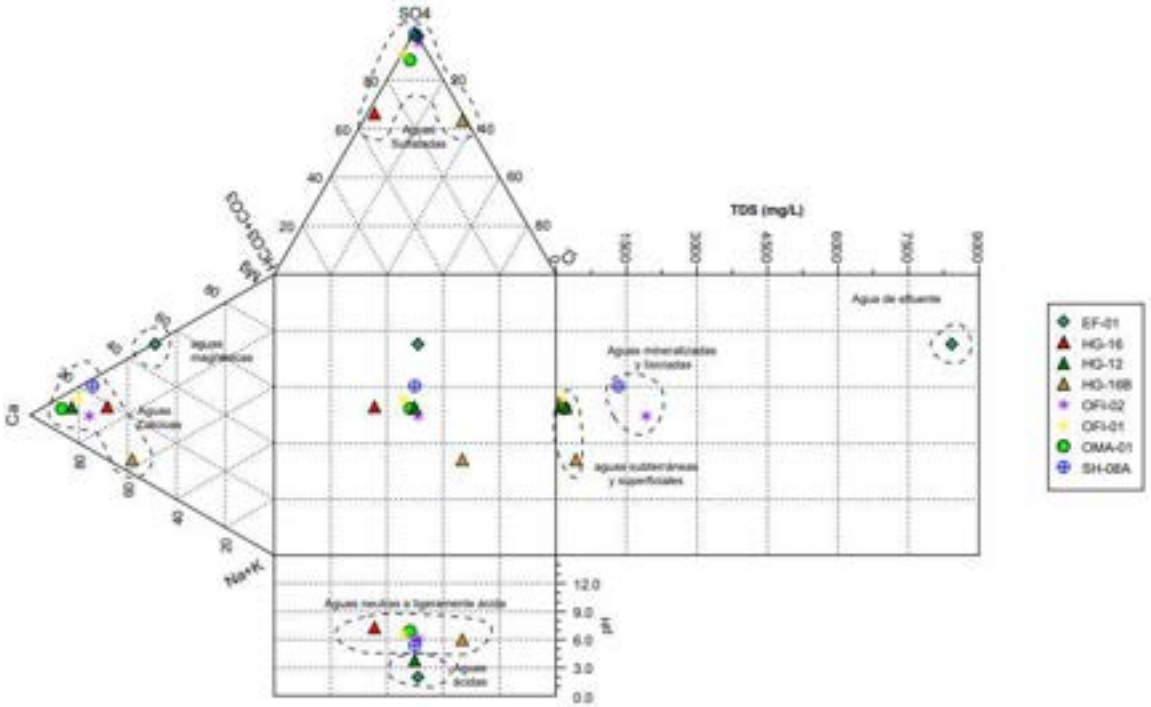


Figura 141. Diagrama Durov de las Aguas Subterráneas y Superficiales



11. CONCLUSIONES

- ✓ Hidrográficamente, el estudio se centra en el análisis de la microcuenca Río Huachocolpa y la microcuenca Río Pallccapampa, ubicada en la cuenca Huarpa, que a su vez se encuentran dentro de la Cuenca Mantaro en la Región Hidrográfica del Amazonas. Esta área presenta características particulares en cuanto a su área de drenaje, longitud de cauces principales, pendientes y altitudes, lo cual es relevante para comprender su influencia ambiental en el contexto del estudio.
- ✓ El área de estudio se encuentra dentro de la zona climática B (r) D' y la zona climática B (o,i) C', que corresponde a un clima lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año, frío.
- ✓ De la data recolectada de las estaciones Choclococha, Huancavelica y Lircay en el periodo 1981 - 2023, se obtiene una temperatura promedio anual de 7.9 ºC para la Microcuenca. Se observa la temperatura máxima en el mes de febrero con un valor de 8.9°C, constituyéndose como el mes más cálido, y las temperaturas mínimas en los meses de julio con valores de 6.0ºC, que vendrían a ser el mes más frío del año.
- ✓ En cuanto al comportamiento estacional de la precipitación total mensual; se observa una precipitación total anual de 819.2 mm para la Microcuenca. Se presentan las mayores precipitaciones en los meses de enero, febrero y marzo, y las menores precipitaciones en los meses de junio y julio.
- ✓ De los cálculos determinados en base a la metodología de THORNTHWAITE (1948), se estimó la evapotranspiración potencial para la microcuenca delimitada; se emplearon las temperaturas obtenidas a través del método de Regresión Lineal en base a las estaciones meteorológicas Choclococha, Huancavelica y Lircay. La evapotranspiración para la microcuenca presenta una variabilidad temporal comprendida entre 35.64 mm/mes y 54.82 mm/mes, alcanzando su valor más alto en el mes de diciembre y su valor más bajo en el mes de julio.
- ✓ En base a la estación Huachocolpa, se observa una humedad relativa promedio mensual que varía entre 80.5% (abril) y 70.2% (septiembre) con una humedad relativa promedio anual de 73.3%.
- ✓ La precipitación máxima en 24 horas para la zona de estudio, para un periodo de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años es de 33.90 mm, 37.71 mm, 40.31 mm, 42.75 mm, 45.79 mm y 47.98 mm respectivamente.
- ✓ Se determinaron las intensidades máximas de la estación Huachocolpa mediante Dick Peschke, pudiendo obtener la ecuación general de la intensidad máxima mediante la regresión lineal múltiple.
- ✓ Se han identificado un (01) manantial, dos (02) ríos, 13 bofedales y 11 quebradas en el área del proyecto, todas clasificadas como permanentes.
- ✓ La zona de estudio presenta una geología compleja dominada por la interacción de diversas formaciones geológicas sedimentarias y volcánicas, junto con depósitos cuaternarios. Las formaciones sedimentarias del Grupo Pucará, como la Formación Condorsinga, Aramachay y Chambará, se caracterizan por la presencia de calizas, areniscas, limoarcillitas y lodolitas, que reflejan un entorno de sedimentación marina con variaciones significativas en la composición y estructura. Estas unidades muestran contactos claros y evidencias de erosión entre las diferentes capas, indicando cambios en el ambiente de deposición a lo largo del tiempo. Las formaciones volcánicas, especialmente la Formación Apacheta, están compuestas por tobas, andesitas y brechas

hidrotermales que exhiben signos de alteración hidrotermal y fracturación. La orientación de los lineamientos estructurales y la disposición de los filones de pirita cristalizada, que siguen la dirección de las quebradas y buzamientos hacia el suroeste, sugieren una fuerte influencia tectónica en la distribución de la mineralización y en la alteración de las rocas en la región.

- ✓ La configuración estructural actual de la zona de estudio ha sido moldeada por la superposición de eventos tectónicos hercínicos y andinos. La tectónica hercínica, que abarcó desde el Devoniano terminal hasta el Triásico inferior, y la tectónica andina, desde el Cretáceo superior hasta el Plioceno, han generado una serie de deformaciones que incluyen la reactivación de fallas antiguas, movimientos verticales de bloques, y la formación de pliegues y fallas inversas. Estas estructuras han facilitado la deposición de secuencias sedimentarias y la formación de estructuras mineralizadas, como se observa en las formaciones del Grupo Pucará y la Formación Apacheta
- ✓ La configuración estructural de la zona de estudio ha sido significativamente influenciada por la tectónica andina y la actividad del sistema de fallas Huachocolpa, en estrecha relación con la falla Chonta. El sistema de fallas Huachocolpa, con orientación predominantemente NO-SE y N-S, incluye fallas inversas de alto ángulo que han ocasionado desplazamientos en las secuencias del Triásico y Jurásico, y están geológicamente conectadas con la falla Chonta. La interacción entre el sistema de fallas Huachocolpa y la falla Chonta ha generado condiciones estructurales que han facilitado la mineralización en la región. Las fracturas y espacios abiertos creados por estos sistemas de fallas han permitido el paso de fluidos hidrotermales, que han precipitado minerales económicos en las zonas de fracturación
- ✓ En el área de estudio, se identificaron ocho unidades geomorfológicas principales: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Vertiente con depósito de deslizamiento, Valle glaciar con laguna, Terraza Indiferenciada, Montaña en roca sedimentaria, Montaña estructural en roca sedimentaria, Montaña en roca volcánica, y Montaña en roca intrusiva. Estas unidades fueron modeladas por agentes de erosión y meteorización a través del tiempo, conformando el relieve actual. Se analizaron sus características geomorfológicas, como origen, pendiente, litología y magnitud de las elevaciones topográficas, así como los procesos erosivos actuales que inciden en su morfología. Las figuras y descripciones detalladas ilustran la diversidad y dinámica geomorfológica del área, destacando la interacción de procesos tectónicos, volcánicos, glaciares y fluviales en la modelación del paisaje.
- ✓ La zona de estudio en el contexto de la Cordillera Andina presenta una geodinámica externa activa y compleja, influenciada por la interacción de procesos erosivos, gravitacionales y climáticos en un entorno de alta variabilidad topográfica y climática. Los fenómenos geodinámicos más destacados incluyen la erosión de surcos, laderas y riberas, así como la caída de bloques, todos los cuales contribuyen a la continua modificación del relieve
- ✓ La zona de estudio se encuentra dividido en 4 zonas importantes: Acuífero poroso no consolidado, Acuífero kárstico, Acuitardo Volcánico consolidado y Acuitardo Intrusivo.
- ✓ La geometría del reservorio acuífero de la zona de estudio es de forma poligonal irregular con flancos moderadamente empinados; de tipo libre conformado por los depósitos de materiales no consolidados; delimitado lateralmente y en profundidad por rocas volcánicas Compuesto por material volcánico consolidado (tobas, andesitas, etc) que en zonas de

alteración incrementa su permeabilidad y localmente limitados por la presencia de pórfidos de baja permeabilidad.

- ✓ En la presente área de estudio, se realizó tomografía eléctrica en diferentes puntos, los cuales, determinó valores del nivel freáticos en dos profundidades diferentes.
- ✓ En el área de estudio se ha identificado niveles freáticos correspondientes a las diferentes zonas ubicadas a lo largo del área de investigación, La geofísica realizada e interpretada identifica niveles freáticos a profundidades de 15 a 20 metros de profundidad correspondiente a sedimentos fluviales y/o glaciares húmedos saturados. Así mismo en la zona de descarga de baja pendiente cercano en la zona de los bofedales, los niveles freáticos ascienden a profundidades de 1 metro.
- ✓ Así mismo se identificó con la geofísica realizada a una profundidad mayor a 100 metros, rocas en zona de transición de suelos saturados, rocas poco fracturadas o macizos rocosos con poca mineralización.
- ✓ El relieve topográfico juega un papel importante en la recarga del acuífero, la fuente de toda el agua subterránea en el área de estudio es la infiltración de las aguas producto de las precipitaciones en la parte alta de la microcuenca.
- ✓ El agua que se infiltra a nivel subterráneo (precipitación que no es pérdida por evaporación o e escorrentía superficial) fluye aguas abajo y lateralmente hacia el fondo de los drenajes donde descarga al flujo de agua superficial.
- ✓ Las zonas de descarga de la microcuenca se emplazan en la base de la microcuenca, donde se acumulan los flujos de las quebradas,
- ✓ Estas áreas de descarga, generalmente, cubren superficies mayores y sigue orientaciones de flujos dirigidos hacia las zonas de menor carga hidráulica.
- ✓ Se puede apreciar direcciones preferenciales hacia las quebradas aledañas al proyecto, así como se puede apreciar una dirección preferencial hacia la parte baja del área de estudio ya que los flujos se distribuyen en base a la topografía de la zona de estudio.

12. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Aparicio Mijares, F. J. (1992). Fundamentos de hidrología de superficie. México: Editorial Limusa S.A. de C. V. Grupo Noriega Editores.
- ✓ Aranda, D. F. (1998). Procesos del Ciclo Hidrológico. San Luís Potosí, S.L.P., México: Editorial Universitaria Potosina.
- ✓ Chow et al., V. T. (1988). Applied Hydrology. New York: McGraw-Hill Inc.
- ✓ Guttman et al. (1993). Regional precipitation quantile values for the continental US computed from L-moments. Journal of Climate 6, 2326–2340.
- ✓ INGEMMET (1996). Geología del cuadrángulo de Huachocolpa. Boletín 63
- ✓ INGEMMET (2003). Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huachocolpa (27-n)
- ✓ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima - Perú: Laboratorio DEE.
- ✓ Mintegui Aguirre et al. (1993). La restauración Hidrológica-Forestal en las cuencas hidrográficas de la vertiente mediterránea. Andalucía - Granada.
- ✓ Monsalve, S. G. (1999). Hidrología en la ingeniería. México.
- ✓ Ruiz, J. D. (2001). Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología de cuencas con aplicación. Barinas, Venezuela: Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora.
- ✓ Tukey, J. (1977). Exploratory Data Analysis. Massachusetts - E.E.U.U.: Addison-Wesley.
- ✓ Villón Béjar, M. (2012). Hidroesta 2 - Cálculos Hidrológicos. Costa Rica: Centro de Desarrollo de Material Bibliográfico.
- ✓ WMO. (1986). Manual for estimation of probable maximum precipitation. Operational hydrology, Report.1, WMO-No.332, 269.
- ✓ An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Reynolds J. John Wiley & Sons, 1998.
- ✓ Applied Geophysics. Telford W. et al. Cambridge University Press, 1990.
- ✓ Applied Hydrogeology. Fetter C.W. Prentice Hall. 2000.
- ✓ Applied Hydrogeology of Fractured Rocks. Singhal B.B.S., Gupta R.P. 2010.
- ✓ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2016). Análisis del Riesgo de Sequías en el centro del Perú. Lima-PERÚ: Dirección de Hidrología.
- ✓ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2021). Actualización del estudio de frecuencia de nevadas en el Perú. Lima-PERÚ: Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica.
- ✓ Soulas, J.P. (1975) Las fases tectónicas jóvenes de los Andes Centrales del Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 50: 77-86.
- ✓ Wise, J.M., Noble, D.C. (2001). La falla Chonta del Perú central-una falla inversa con reactivación de rumbo sinestral respondiendo a un cambio de la oblicuidad relativa de convergencia de las placas tectonicas. Bol. Soc. Geol. Perú, (92): 29-41

Temperatura Media Mensual (°C)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	1981	8,0	8,8	8,4	7,3	6,8	6,4	6,2	6,3	6,9	8,1	8,3	8,7	**7,5**
2	1982	8,1	8,5	8,5	7,6	6,7	6,8	6,6	7,4	8,1	8,5	8,7	9,1	**7,9**
3	1983	9,9	10,1	9,9	9,3	8,3	7,8	7,5	8,2	7,9	8,1	8,1	8,2	**8,6**
4	1984	7,1	8,3	8,4	7,5	7,2	7,0	5,8	6,5	7,0	8,4	7,6	8,4	**7,4**
5	1985	7,5	8,2	8,4	7,6	7,3	6,8	5,5	7,4	7,7	7,6	7,3	7,9	**7,4**
6	1986	8,3	8,1	8,2	7,9	6,4	6,6	5,9	6,9	8,0	7,7	8,1	8,8	**7,6**
7	1987	8,9	9,6	8,7	8,3	7,6	7,1	6,7	7,9	8,7	8,6	9,1	9,2	**8,4**
8	1988	8,9	9,3	8,7	8,1	7,8	6,7	6,5	7,3	7,9	8,2	8,0	7,6	**7,9**
9	1989	7,9	7,8	7,5	7,5	7,1	6,6	5,8	6,8	7,6	8,3	7,7	8,4	**7,4**
10	1990	8,5	8,5	8,6	8,1	7,7	7,2	6,4	7,1	7,5	8,4	8,8	8,5	**7,9**
11	1991	8,9	9,1	8,7	7,9	7,7	7,0	6,3	7,2	7,7	8,3	7,9	8,4	**7,9**
12	1992	8,4	8,7	8,9	8,3	7,8	7,1	6,1	6,8	7,4	8,0	7,8	8,6	**7,8**
13	1993	7,9	8,3	8,3	7,9	7,4	6,9	6,4	6,9	7,5	8,2	8,2	8,9	**7,7**
14	1994	8,4	8,8	8,4	8,0	7,5	6,7	6,6	7,3	8,4	8,3	8,3	9,0	**8,0**
15	1995	8,9	9,1	8,6	8,2	7,7	7,1	6,9	7,7	8,1	8,4	8,3	8,5	**8,1**
16	1996	7,8	8,6	8,3	8,0	7,5	6,7	6,1	7,4	8,3	8,6	7,9	8,7	**7,8**
17	1997	7,9	8,6	8,3	7,4	7,4	6,2	6,9	7,5	8,4	9,1	8,9	9,7	**8,0**
18	1998	9,6	10,1	9,9	9,3	8,2	7,9	6,9	7,8	8,3	9,1	8,4	8,7	**8,7**
19	1999	8,3	8,2	8,1	7,9	7,5	6,9	6,4	7,1	7,6	7,7	8,2	8,5	**7,7**
20	2000	7,7	8,1	8,0	7,7	7,8	7,2	6,4	7,5	8,0	8,1	7,7	8,6	**7,7**
21	2001	7,9	8,6	8,0	7,3	7,6	7,1	6,7	7,1	8,2	8,9	8,5	9,2	**7,9**
22	2002	9,0	9,1	8,8	8,0	7,8	7,4	6,7	7,5	8,1	8,8	8,5	9,4	**8,3**
23	2003	9,4	9,5	8,7	8,2	8,0	7,2	6,7	7,4	7,9	8,8	8,8	8,9	**8,3**
24	2004	8,9	8,9	9,2	8,0	7,8	7,1	6,7	7,1	8,1	8,6	8,8	8,9	**8,2**
25	2005	8,8	9,8	9,1	8,7	7,7	7,0	6,9	7,4	8,1	8,4	8,5	8,6	**8,2**
26	2006	8,6	9,0	8,8	8,1	7,1	7,4	6,6	8,0	8,2	8,7	8,5	9,2	**8,2**
27	2007	9,8	9,3	8,9	8,2	8,0	7,6	6,7	7,7	8,4	8,5	8,6	8,5	**8,3**
28	2008	8,3	8,4	7,9	7,6	6,8	7,2	6,4	7,4	8,2	8,7	8,9	8,5	**7,9**
29	2009	8,6	8,9	8,5	8,1	7,7	7,3	7,0	7,7	8,9	9,1	9,0	9,4	**8,3**
30	2010	9,4	10,5	10,0	9,1	8,6	8,0	7,0	7,8	8,4	8,5	8,3	8,4	**8,7**
31	2011	8,2	8,4	8,4	7,9	7,6	7,3	6,8	7,8	8,4	8,2	9,0	8,6	**8,0**
32	2012	8,7	8,4	8,8	7,9	7,7	7,2	7,0	7,6	8,4	9,0	8,9	8,9	**8,2**
33	2013	9,3	9,3	9,2	8,4	8,0	7,5	6,9	7,8	8,4	8,9	8,8	9,1	**8,5**
34	2014	8,9	9,7	8,7	8,5	7,9	8,2	7,6	7,6	8,6	8,9	8,9	9,4	**8,6**
35	2015	8,8	9,2	9,0	8,5	8,5	8,4	7,5	8,3	9,1	9,3	9,5	9,7	**8,8**
36	2016	10,1	10,5	10,2	9,3	8,4	7,7	7,1	8,2	8,8	9,1	8,7	9,2	**8,9**
37	2017	8,6	9,0	8,7	8,1	7,6	7,1	6,6	7,3	8,1	8,5	8,5	8,8	**8,1**
38	2018	8,6	9,0	8,7	8,1	7,6	7,1	6,6	7,3	8,1	8,5	8,5	8,8	**8,1**
39	2019	9,0	9,2	9,3	8,6	7,4	6,6	5,6	6,1	7,6	7,8	9,0	8,9	**7,9**
40	2020	10,0	9,2	9,2	8,1	7,6	7,1	6,6	6,8	7,2	7,8	8,8	8,4	**8,1**
41	2021	8,6	8,8	8,6	6,9	7,6	6,5	5,9	7,0	8,0	9,3	8,3	9,0	**7,9**
42	2022	8,6	8,7	8,8	8,5	7,1	6,7	6,3	6,7	7,4	7,8	8,6	8,4	**7,8**
43	2023	8,7	9,2	9,7	9,0	7,8	6,1	6,7	6,7	8,8	11,1	10,3	9,6	**8,6**
Promedio		**8,6**	**9,0**	**8,7**	**8,1**	**7,6**	**7,1**	**6,6**	**7,3**	**8,1**	**8,5**	**8,5**	**8,8**	**8,1**
Máximo		**10,1**	**10,5**	**10,2**	**9,3**	**8,6**	**8,4**	**7,6**	**8,3**	**9,1**	**11,1**	**10,3**	**9,7**	**9,4**
Mínimo		**7,1**	**7,8**	**7,5**	**6,9**	**6,4**	**6,1**	**5,5**	**6,1**	**6,9**	**7,6**	**7,3**	**7,6**	**6,9**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Temperatura Media Mensual (°C)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: HUANCAVELICA	Distrito	: Ascención
Longitud	: 12°46'17,86''	Provincia	: Huancavelica
Latitud	: 75°0'44,52''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 3715 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	1981	11,7	12,5	12,1	11,6	11,1	10,5	9,8	9,7	10,9	12,3	12,5	12,3	**11,4**
2	1982	11,8	12,2	12,0	11,8	11,2	11,0	10,4	11,0	12,1	12,8	12,9	13,0	**11,8**
3	1983	13,8	13,9	13,8	13,7	12,9	11,8	11,4	11,6	11,8	12,3	12,4	11,9	**12,6**
4	1984	11,1	12,0	12,0	11,7	11,4	10,9	9,5	10,0	11,0	12,4	11,7	12,1	**11,3**
5	1985	11,4	11,9	12,0	11,7	11,3	10,6	9,3	10,7	11,5	11,9	11,6	11,6	**11,3**
6	1986	12,1	11,9	11,8	12,0	10,8	10,6	9,6	10,5	11,9	11,9	12,3	12,4	**11,5**
7	1987	12,7	13,3	12,5	12,6	11,8	11,2	10,6	11,4	12,6	12,8	13,2	12,8	**12,3**
8	1988	12,6	12,9	12,3	12,3	12,1	10,6	10,1	10,8	11,7	12,2	12,2	11,4	**11,8**
9	1989	11,7	11,7	11,3	11,6	11,2	10,5	9,5	10,3	11,5	12,4	11,9	12,1	**11,3**
10	1990	12,2	12,2	12,3	12,3	11,9	11,1	10,1	10,7	11,6	12,5	12,8	12,1	**11,8**
11	1991	12,6	12,7	12,4	12,2	12,0	11,3	10,1	10,7	11,6	12,4	12,1	12,2	**11,9**
12	1992	12,3	12,5	12,8	12,8	12,4	11,2	9,9	10,4	11,4	12,2	12,1	12,3	**11,9**
13	1993	11,8	12,2	12,0	12,2	11,6	11,1	10,2	10,4	11,5	12,4	12,3	12,4	**11,7**
14	1994	12,2	12,4	12,0	12,2	11,8	10,9	10,3	10,8	12,3	12,5	12,5	12,7	**11,9**
15	1995	12,7	12,9	12,3	12,5	12,0	11,2	10,8	11,2	12,1	12,6	12,5	12,2	**12,1**
16	1996	11,6	12,1	11,9	12,0	11,7	10,6	9,8	10,8	12,2	12,6	12,0	12,3	**11,6**
17	1997	11,8	12,3	12,1	11,9	12,0	10,7	10,8	11,0	12,4	13,3	13,1	13,4	**12,1**
18	1998	13,2	13,8	13,6	13,5	12,6	11,9	10,8	11,3	12,3	13,1	12,5	12,3	**12,6**
19	1999	12,0	12,0	11,7	11,9	11,7	10,9	10,1	10,5	11,5	11,8	12,3	12,0	**11,5**
20	2000	11,5	11,8	11,7	11,9	11,9	11,2	10,1	10,9	11,8	12,2	11,8	12,4	**11,6**
21	2001	11,7	12,4	11,8	11,5	11,7	10,8	10,4	10,5	11,9	12,8	12,5	12,7	**11,7**
22	2002	12,6	12,7	12,5	12,2	12,0	11,2	10,3	10,9	12,0	12,9	12,7	12,9	**12,1**
23	2003	13,0	13,1	12,3	12,3	12,2	11,4	10,4	10,9	11,8	12,9	12,9	12,5	**12,1**
24	2004	12,8	12,5	12,7	12,2	12,1	11,1	10,3	10,4	11,9	12,7	12,8	12,5	**12,0**
25	2005	12,6	13,3	12,6	12,8	12,0	11,3	10,5	11,0	11,9	12,4	12,6	12,3	**12,1**
26	2006	12,5	12,7	12,5	12,2	11,4	11,4	10,6	11,4	12,2	12,8	12,6	12,8	**12,1**
27	2007	13,5	13,0	12,5	12,4	12,0	11,4	10,4	11,0	12,1	12,4	12,6	12,1	**12,1**
28	2008	12,1	12,1	11,7	12,0	11,2	11,1	10,2	11,1	12,1	12,7	12,9	12,2	**11,8**
29	2009	12,4	12,6	12,3	12,4	12,0	11,6	10,8	11,4	12,6	13,1	13,0	12,9	**12,3**
30	2010	13,1	14,0	13,6	13,2	12,7	11,8	10,7	11,2	12,2	12,4	12,3	12,0	**12,4**
31	2011	11,8	12,2	11,7	12,2	11,7	11,4	10,5	11,2	12,3	12,3	13,0	12,3	**11,9**
32	2012	12,5	12,2	12,7	12,3	12,1	11,4	10,8	11,3	12,4	13,0	13,0	12,6	**12,2**
33	2013	13,0	13,0	12,9	12,6	12,1	11,4	10,4	11,2	12,4	13,0	12,7	12,7	**12,3**
34	2014	12,7	13,2	12,2	12,6	12,2	12,3	11,3	11,1	12,4	13,0	13,0	12,9	**12,4**
35	2015	12,6	12,9	12,7	12,7	12,9	12,4	11,4	11,9	13,1	13,5	13,6	13,3	**12,8**
36	2016	13,8	14,2	13,9	13,5	12,9	11,8	10,9	11,8	12,7	13,2	12,9	12,8	**12,9**
37	2017	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
38	2018	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
39	2019	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
40	2020	13,3	14,3	13,8	12,9	11,5	10,9	10,9	12,0	12,2	11,9	13,7	12,2	**12,5**
41	2021	11,8	12,0	11,3	11,3	10,8	10,2	10,2	11,0	11,3	12,9	12,5	12,7	**11,5**
42	2022	12,1	12,2	12,0	11,8	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	11,8	**11,8**
43	2023	11,9	11,3	11,5	11,8	11,3	10,6	11,6	12,1	12,0	12,6	12,6	13,0	**11,9**
Promedio		**12,4**	**12,6**	**12,3**	**12,3**	**11,9**	**11,2**	**10,4**	**11,0**	**12,0**	**12,6**	**12,6**	**12,4**	**12,0**
Máximo		**13,8**	**14,3**	**13,9**	**13,7**	**12,9**	**12,4**	**11,6**	**12,1**	**13,1**	**13,5**	**13,7**	**13,4**	**13,2**
Mínimo		**11,1**	**11,3**	**11,3**	**11,3**	**10,8**	**10,2**	**9,3**	**9,7**	**10,9**	**11,8**	**11,6**	**11,4**	**10,9**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Temperatura Media Mensual (°C)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: LIRCAY	Distrito	: Lircay
Longitud	: 12°58'53,25''	Provincia	: Angaraes
Latitud	: 74°43'5,13''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 3303 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	1981	10,6	11,1	10,7	10,1	9,6	9,2	8,6	8,5	9,6	11,1	11,3	11,3	**10,1**
2	1982	10,7	10,8	10,7	10,3	9,6	9,6	9,1	9,7	10,7	11,6	11,8	11,8	**10,5**
3	1983	12,5	12,3	12,3	12,1	11,2	10,4	10,0	10,4	10,5	11,1	11,3	10,8	**11,2**
4	1984	9,8	10,6	10,6	10,2	9,8	9,5	8,2	8,7	9,7	11,4	10,7	11,0	**10,0**
5	1985	10,1	10,4	10,7	10,2	9,8	9,3	7,9	9,5	10,3	10,6	10,5	10,5	**10,0**
6	1986	10,9	10,4	10,4	10,6	9,3	9,2	8,3	9,2	10,6	10,6	11,2	11,3	**10,2**
7	1987	11,5	11,9	11,0	11,1	10,3	9,9	9,2	10,1	11,3	11,6	12,2	11,7	**11,0**
8	1988	11,4	11,5	11,0	10,8	10,5	9,3	8,8	9,5	10,4	11,1	11,2	10,2	**10,5**
9	1989	10,5	10,2	9,8	10,2	9,6	9,2	8,2	9,0	10,2	11,2	10,8	10,9	**10,0**
10	1990	11,1	10,8	10,9	10,8	10,4	9,8	8,8	9,4	10,2	11,3	11,8	11,0	**10,5**
11	1991	11,4	11,3	11,0	10,6	10,5	9,8	8,8	9,4	10,4	11,2	11,1	11,0	**10,5**
12	1992	11,1	11,0	11,3	11,2	10,7	9,7	8,5	9,1	10,1	11,0	11,0	11,2	**10,5**
13	1993	10,6	10,7	10,7	10,7	10,2	9,6	8,8	9,2	10,2	11,1	11,3	11,3	**10,4**
14	1994	11,0	11,1	10,7	10,7	10,3	9,5	9,0	9,5	11,0	11,3	11,4	11,6	**10,6**
15	1995	11,5	11,4	10,9	10,9	10,4	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,4	11,0	**10,7**
16	1996	10,4	10,9	10,5	10,5	10,0	9,3	8,6	9,5	10,9	11,4	11,0	11,2	**10,4**
17	1997	10,5	10,9	10,7	10,3	10,3	9,2	9,5	9,7	11,0	12,0	11,8	12,2	**10,7**
18	1998	12,1	12,3	12,2	12,0	11,1	10,5	9,3	10,0	10,9	11,9	11,5	11,2	**11,2**
19	1999	10,8	10,5	10,3	10,5	10,1	9,5	8,7	9,3	10,3	10,7	11,2	11,0	**10,2**
20	2000	10,3	10,4	10,3	10,4	10,4	9,7	8,7	9,7	10,5	11,1	10,8	11,1	**10,3**
21	2001	10,5	11,0	10,3	10,0	10,2	9,5	8,9	9,4	10,8	11,8	11,5	11,7	**10,5**
22	2002	11,6	11,4	11,1	10,7	10,5	9,9	9,0	9,8	10,8	11,8	11,7	11,9	**10,8**
23	2003	11,9	11,7	11,0	10,9	10,6	9,9	9,1	9,6	10,6	11,7	11,8	11,5	**10,9**
24	2004	11,6	11,2	11,5	10,7	10,4	9,7	8,9	9,2	10,7	11,5	11,8	11,5	**10,7**
25	2005	11,4	12,0	11,3	11,4	10,5	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,5	11,1	**10,8**
26	2006	11,2	11,3	11,1	10,7	9,9	10,0	9,2	10,2	10,9	11,6	11,6	11,7	**10,8**
27	2007	12,3	11,5	11,1	10,8	10,4	10,0	9,0	9,7	10,9	11,2	11,6	11,0	**10,8**
28	2008	10,9	10,7	10,2	10,3	9,6	9,8	8,9	9,8	10,9	11,5	11,9	11,1	**10,5**
29	2009	11,2	11,1	10,8	10,8	10,4	10,1	9,4	10,1	11,5	11,9	12,0	11,9	**10,9**
30	2010	11,9	12,7	12,2	11,7	11,2	10,4	9,4	10,0	11,0	11,3	11,2	10,8	**11,2**
31	2011	10,8	10,8	10,7	10,6	10,3	10,0	9,2	10,0	11,1	11,0	11,9	11,2	**10,6**
32	2012	11,3	10,7	11,0	10,6	10,6	10,0	9,6	10,0	11,1	11,8	11,9	11,3	**10,8**
33	2013	11,9	11,6	11,4	11,1	10,5	10,0	9,1	9,9	11,1	11,8	11,7	11,6	**11,0**
34	2014	11,5	11,9	11,0	11,2	10,6	10,9	10,0	9,9	11,2	11,9	11,9	11,8	**11,2**
35	2015	11,5	11,5	11,3	11,2	11,2	10,9	9,9	10,6	11,8	12,3	12,6	12,4	**11,4**
36	2016	12,7	12,8	12,5	12,0	11,2	10,4	9,5	10,5	11,5	12,0	11,9	11,7	**11,5**
37	2017	11,5	11,5	11,8	11,6	10,8	10,5	9,8	10,8	11,6	12,1	12,7	12,3	**11,4**
38	2018	10,8	12,1	11,9	11,5	10,7	9,8	9,4	10,3	11,4	12,2	13,1	12,3	**11,3**
39	2019	12,5	12,0	12,2	11,8	11,1	10,3	9,7	9,9	12,2	12,1	12,6	12,4	**11,6**
40	2020	12,2	12,7	12,4	10,9	10,4	9,8	9,1	11,2	11,7	11,1	12,9	11,7	**11,3**
41	2021	11,2	11,2	10,8	10,4	10,1	10,0	9,6	10,8	11,7	13,2	12,7	12,7	**11,2**
42	2022	11,8	11,7	11,7	11,5	10,9	9,7	10,0	10,7	11,5	11,4	11,5	12,5	**11,2**
43	2023	11,8	11,3	11,5	11,8	10,8	9,1	10,5	11,3	11,7	13,0	12,5	12,3	**11,5**
Promedio		**11,3**	**11,3**	**11,1**	**10,9**	**10,4**	**9,8**	**9,1**	**9,8**	**10,9**	**11,5**	**11,7**	**11,5**	**10,8**
Máximo		**12,7**	**12,8**	**12,5**	**12,1**	**11,2**	**10,9**	**10,5**	**11,3**	**12,2**	**13,2**	**13,1**	**12,7**	**12,1**
Mínimo		**9,8**	**10,2**	**9,8**	**10,0**	**9,3**	**9,1**	**7,9**	**8,5**	**9,6**	**10,6**	**10,5**	**10,2**	**9,6**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Precipitación Total Mensual (mm)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	169,9	181,6	160,1	36,1	0,9	1,3	0,9	21,6	21,0	52,1	82,7	138,8
2	1982	152,1	180,9	115,0	85,0	0,9	1,9	7,5	5,2	30,1	101,7	113,5	63,5
3	1983	100,8	52,4	150,3	110,3	12,1	10,5	2,2	2,0	51,5	51,8	33,9	179,7
4	1984	149,1	255,6	207,3	64,3	21,5	21,7	1,1	11,4	13,9	76,9	91,1	165,1
5	1985	103,3	126,0	163,7	80,0	31,8	16,2	2,2	14,1	62,4	24,5	43,4	142,6
6	1986	176,6	193,2	165,9	105,5	27,0	0,7	20,1	18,6	21,2	22,6	56,3	142,6
7	1987	179,3	125,4	74,9	40,9	6,2	5,7	9,7	16,2	34,5	23,4	77,3	92,4
8	1988	172,9	105,0	139,8	111,2	24,0	1,7	0,6	3,6	33,5	51,2	29,7	113,1
9	1989	173,7	168,8	206,4	60,6	10,3	6,1	4,5	20,5	34,8	66,8	38,0	24,0
10	1990	128,7	50,3	86,5	54,1	20,4	27,3	3,1	10,2	24,0	76,2	97,5	110,7
11	1991	77,0	83,1	150,0	68,1	14,1	4,5	5,2	1,0	26,5	76,7	32,6	58,4
12	1992	49,3	45,8	97,2	35,8	3,7	5,6	4,8	14,4	13,1	66,7	23,9	43,9
13	1993	163,4	129,0	157,2	103,1	10,1	0,5	3,9	10,2	36,8	76,1	103,4	165,1
14	1994	207,5	132,0	169,2	95,6	21,9	5,4	5,5	14,0	38,3	45,7	69,9	147,1
15	1995	223,0	137,4	296,2	81,4	21,0	0,7	4,3	0,6	35,7	48,3	34,6	83,3
16	1996	169,0	95,9	75,3	58,5	7,3	0,6	0,8	19,9	19,0	50,4	51,9	87,4
17	1997	136,3	162,8	36,8	29,6	6,6	3,2	4,6	27,8	44,7	48,3	107,2	140,7
18	1998	189,5	148,7	123,3	54,2	0,2	3,9	0,7	3,8	21,7	51,7	67,2	110,0
19	1999	94,1	207,3	135,9	119,8	21,8	1,8	4,0	0,9	40,5	75,0	73,2	151,7
20	2000	208,0	158,5	194,4	68,1	8,0	0,5	9,9	15,6	48,5	63,8	40,4	118,5
21	2001	169,6	118,2	246,0	44,1	16,6	3,4	7,7	6,0	44,2	74,3	103,1	72,9
22	2002	94,5	151,0	140,2	101,2	16,8	7,6	13,9	8,0	56,8	80,4	92,0	116,9
23	2003	139,9	122,2	193,2	77,4	13,2	0,9	3,9	9,0	16,5	45,8	38,7	149,0
24	2004	46,6	183,8	84,0	46,8	8,5	7,5	2,8	14,3	53,4	75,8	70,5	138,8
25	2005	70,1	101,9	133,3	75,0	6,7	0,4	1,6	5,8	37,4	37,4	22,6	160,4
26	2006	140,2	150,6	178,7	94,9	2,7	8,2	2,6	22,1	42,8	66,1	102,6	107,4
27	2007	145,2	103,7	213,7	105,5	23,9	4,1	1,8	1,6	18,7	77,7	59,6	96,3
28	2008	202,8	153,9	89,2	58,0	4,1	1,4	2,0	10,8	15,2	55,9	52,8	125,9
29	2009	149,9	177,3	178,5	105,3	19,0	0,5	6,0	10,8	14,5	130,4	131,6	195,2
30	2010	164,9	126,7	123,1	49,1	7,7	0,5	0,3	0,2	23,4	33,4	61,4	160,7
31	2011	187,1	180,9	219,6	92,5	6,7	0,4	3,5	10,0	40,4	62,0	94,7	151,5
32	2012	97,3	154,6	115,0	70,3	7,8	0,6	2,4	0,2	55,3	64,3	64,1	113,8
33	2013	125,4	156,7	162,3	35,1	18,9	1,2	4,9	17,7	7,1	46,7	60,8	81,1
34	2014	164,9	104,9	213,8	63,0	8,1	1,3	0,8	7,4	40,1	27,1	42,9	158,9
35	2015	177,5	108,1	139,4	80,8	10,9	4,5	0,2	26,0	14,3	23,2	56,1	119,3
36	2016	38,2	131,3	113,4	40,3	7,6	1,0	1,2	0,4	10,9	26,3	1,2	130,4
37	2017	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
38	2018	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
39	2019	172,6	202,0	120,3	99,1	34,9	11,7	5,2	2,0	26,7	31,3	118,2	162,2
40	2020	153,4	167,4	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	21,8	33,7	245,8
41	2021	216,7	98,6	208,1	84,4	0,0	18,3	1,0	20,8	59,0	112,1	83,8	101,8
42	2022	174,7	200,0	140,4	73,5	6,0	11,1	0,5	5,0	0,0	7,6	11,5	132,5
43	2023	163,5	153,6	142,0	73,4	27,0	0,0	2,0	3,6	37,0	82,8	121,6	111,9
Promedio		**146,8**	**141,2**	**149,0**	**71,5**	**12,6**	**5,0**	**3,9**	**10,1**	**31,3**	**56,9**	**65,6**	**124,7**
Máximo		**223,0**	**255,6**	**296,2**	**119,8**	**34,9**	**27,3**	**20,1**	**27,8**	**62,4**	**130,4**	**131,6**	**245,8**
Mínimo		**38,2**	**45,8**	**36,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,6**	**1,2**	**24,0**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Precipitación Total Mensual (mm)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: HUANCAVELICA	Distrito	: Ascención
Longitud	: 12°46'17,86''	Provincia	: Huancavelica
Latitud	: 75°0'44,52''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 3715 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	88,3	100,7	95,2	16,9	0,6	1,0	0,8	4,9	1,9	15,4	23,9	46,7
2	1982	75,8	94,4	97,6	20,9	1,0	1,1	1,8	1,8	5,7	27,6	35,7	27,6
3	1983	44,3	6,6	106,6	18,5	2,6	1,9	1,1	2,2	3,3	5,3	7,8	46,2
4	1984	76,3	101,0	122,3	20,3	4,0	2,3	0,2	1,7	3,1	19,5	19,6	49,9
5	1985	44,8	54,2	96,8	28,9	3,0	2,6	2,3	1,2	2,8	6,4	11,5	58,9
6	1986	122,4	97,9	135,4	31,4	3,2	0,1	0,7	1,5	1,1	3,8	8,3	47,0
7	1987	127,6	64,5	52,3	12,6	0,5	0,9	0,6	2,2	0,7	0,9	10,2	27,7
8	1988	92,3	58,0	82,6	16,9	1,8	0,9	0,0	0,4	1,0	11,1	1,2	56,3
9	1989	112,6	106,6	284,8	18,9	1,9	1,6	0,4	2,0	5,8	17,1	8,8	1,4
10	1990	59,7	39,6	81,6	18,9	2,3	3,2	0,3	1,1	6,0	16,9	21,8	51,6
11	1991	50,2	59,4	126,3	23,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,9	23,1	5,7	23,8
12	1992	6,1	3,6	71,7	13,4	0,1	1,4	0,3	0,8	1,1	15,9	2,0	16,1
13	1993	61,4	66,1	127,3	34,2	0,8	0,0	0,3	1,8	2,0	18,4	32,5	71,7
14	1994	132,2	101,2	99,2	27,4	0,6	0,5	0,2	0,7	2,2	5,9	14,5	35,6
15	1995	61,9	35,9	76,6	17,1	0,2	0,2	1,0	0,1	0,6	7,2	1,5	33,6
16	1996	97,7	100,2	88,2	26,6	0,5	0,2	0,2	1,1	1,8	9,4	3,8	45,9
17	1997	63,9	85,0	51,5	9,8	0,9	0,3	0,0	2,7	4,2	9,4	13,4	58,7
18	1998	114,8	85,1	133,9	21,6	0,0	0,5	0,1	0,5	1,8	5,3	13,5	43,7
19	1999	75,5	101,5	124,8	39,7	4,6	0,4	0,5	0,3	4,1	24,4	14,3	80,0
20	2000	78,8	81,2	161,9	28,0	2,4	0,0	1,3	0,9	1,3	19,6	10,2	70,9
21	2001	117,1	73,5	110,1	16,8	2,4	0,2	0,7	0,6	5,7	11,4	31,6	15,0
22	2002	41,3	88,7	119,4	34,4	5,1	1,2	1,7	0,7	4,3	19,2	39,1	51,7
23	2003	60,1	85,7	85,8	8,7	0,5	0,0	0,4	0,6	0,7	8,4	8,8	96,6
24	2004	19,2	76,9	74,9	23,7	0,9	0,4	0,5	0,7	1,3	11,3	24,1	90,8
25	2005	46,5	28,7	83,1	17,6	0,3	0,0	0,0	0,6	3,0	2,4	2,7	98,2
26	2006	112,7	82,7	161,4	32,3	0,1	0,3	0,1	1,7	3,5	8,2	31,3	70,5
27	2007	68,6	51,8	104,9	35,6	2,9	0,6	0,0	0,0	1,4	16,7	11,8	43,2
28	2008	128,3	135,1	58,9	11,6	0,3	0,2	0,0	1,9	1,1	11,1	17,7	44,9
29	2009	82,4	133,5	60,0	26,1	1,1	0,0	1,2	1,4	1,0	35,1	52,9	50,9
30	2010	73,4	75,7	75,0	21,8	1,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	11,4	103,8
31	2011	128,8	190,0	108,4	32,9	0,0	0,0	0,7	0,4	1,4	6,2	36,7	61,9
32	2012	25,5	149,2	152,8	70,6	0,0	0,1	0,2	0,0	14,4	24,2	15,0	51,0
33	2013	71,7	97,1	112,8	12,5	5,5	0,1	0,4	2,8	0,7	7,7	19,5	31,8
34	2014	90,2	48,2	146,8	21,2	0,1	0,1	0,4	0,2	3,4	18,2	20,9	60,0
35	2015	95,8	60,0	119,5	12,6	0,4	1,1	0,0	2,5	1,2	10,6	25,0	52,6
36	2016	12,9	82,2	93,2	16,5	0,3	1,0	0,8	0,3	0,8	3,2	1,2	33,3
37	2017	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
38	2018	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
39	2019	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
40	2020	78,4	95,6	91,9	35,1	26,6	11,1	1,5	3,2	27,2	11,3	7,1	117,5
41	2021	71,5	46,6	101,0	30,3	30,2	4,3	8,0	19,6	45,2	35,9	60,7	52,6
42	2022	137,4	111,0	92,3	25,8	7,9	23,9	24,1	21,4	10,9	12,0	2,3	0,0
43	2023	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
Promedio		**78,2**	**80,9**	**106,9**	**23,9**	**3,0**	**1,6**	**1,4**	**2,2**	**4,6**	**13,2**	**17,4**	**51,8**
Máximo		**137,4**	**190,0**	**284,8**	**70,6**	**30,2**	**23,9**	**24,1**	**21,4**	**45,2**	**35,9**	**60,7**	**117,5**
Mínimo		**6,1**	**3,6**	**51,5**	**8,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,7**	**1,2**	**0,0**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Precipitación Total Mensual (mm)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: LIRCAY	Distrito	: Lircay
Longitud	: 12°58'53,25''	Provincia	: Angaraes
Latitud	: 74°43'5,13''	Dpto	: Huancavelica

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	112,0	153,8	119,8	39,4	2,5	3,0	3,1	8,1	4,5	26,3	37,9	51,4
2	1982	75,0	109,1	104,1	35,5	5,1	3,5	4,1	4,4	18,4	56,3	94,0	41,5
3	1983	53,3	7,2	133,5	31,0	17,3	10,4	2,1	7,2	10,7	13,2	15,7	65,5
4	1984	96,3	124,9	116,4	39,7	14,0	7,9	0,5	4,7	12,2	29,1	31,9	65,4
5	1985	68,2	55,7	87,6	45,2	27,1	14,9	8,8	3,7	12,1	10,7	22,1	103,1
6	1986	155,1	232,2	156,8	70,4	22,6	0,3	1,8	2,2	1,4	7,0	26,5	79,6
7	1987	216,6	82,9	56,1	22,6	1,2	1,3	0,9	7,9	1,1	1,3	18,1	38,0
8	1988	190,3	76,4	119,2	34,3	12,8	1,1	0,0	0,4	1,5	26,9	1,2	103,0
9	1989	146,0	148,4	231,8	30,4	6,2	2,3	0,7	4,7	9,1	31,1	14,1	1,9
10	1990	82,8	66,9	104,2	38,6	12,7	13,6	0,6	1,5	8,7	17,2	22,8	90,1
11	1991	75,4	80,3	136,5	35,4	1,2	0,4	0,8	0,5	1,2	41,7	6,6	21,9
12	1992	6,3	3,8	72,2	23,3	0,6	1,9	0,6	1,3	1,0	32,6	1,8	25,1
13	1993	113,9	106,1	147,0	55,9	2,8	0,1	0,5	4,8	6,0	23,7	55,5	126,7
14	1994	140,0	162,9	124,5	41,2	1,1	0,7	0,5	0,9	4,5	6,4	23,5	40,7
15	1995	92,0	51,9	75,0	30,8	0,5	0,4	1,5	0,1	0,7	13,7	1,0	42,0
16	1996	171,2	202,1	156,8	62,6	1,2	0,3	0,4	1,6	3,8	21,3	11,4	86,9
17	1997	115,3	144,6	83,9	28,2	4,1	0,5	0,2	7,4	11,9	24,2	46,0	114,0
18	1998	169,6	127,7	154,7	45,6	0,1	0,5	0,3	0,6	6,6	11,7	18,6	51,1
19	1999	89,0	210,9	175,0	101,8	31,4	0,6	0,7	0,4	10,9	52,5	36,3	159,3
20	2000	166,9	148,2	199,2	60,8	12,5	0,0	3,4	1,2	6,0	38,9	20,1	154,1
21	2001	185,0	120,5	214,3	30,4	8,4	0,3	1,0	0,8	12,3	21,5	47,3	35,6
22	2002	76,8	138,6	199,5	77,5	9,9	5,2	4,2	0,8	15,5	40,1	59,0	100,2
23	2003	107,9	131,5	152,7	34,6	1,4	0,0	0,7	0,8	0,9	17,9	14,8	131,9
24	2004	28,5	130,1	102,8	52,0	2,7	0,6	0,7	1,0	1,9	25,7	47,6	136,6
25	2005	75,5	57,6	128,2	50,2	0,9	0,0	0,1	0,7	22,0	9,7	8,3	148,2
26	2006	159,4	135,7	194,0	62,5	0,6	0,5	0,4	3,6	12,3	24,5	61,2	104,6
27	2007	101,3	86,9	168,4	56,2	17,9	2,0	0,1	0,0	3,3	21,7	25,1	72,4
28	2008	190,1	182,5	78,6	18,6	0,9	0,3	0,1	6,5	1,4	27,7	22,7	72,7
29	2009	117,7	201,6	83,3	47,1	10,3	0,0	4,3	4,0	2,3	53,9	81,5	105,5
30	2010	133,0	102,1	125,2	47,2	5,8	0,1	0,1	0,0	1,3	0,9	12,5	153,3
31	2011	178,4	181,6	156,2	76,1	0,5	0,1	0,6	0,5	1,8	16,3	50,6	104,1
32	2012	39,2	167,7	173,8	105,0	0,4	0,1	0,3	0,0	22,0	36,2	26,2	87,0
33	2013	101,3	129,1	125,9	14,7	16,3	0,2	0,7	5,4	0,8	26,4	26,8	60,6
34	2014	128,9	64,0	157,1	37,0	0,6	0,4	0,6	0,3	15,4	36,3	25,2	81,8
35	2015	143,5	82,7	130,6	48,0	1,1	2,1	0,0	8,1	1,5	13,9	31,2	85,8
36	2016	20,2	139,2	139,5	19,5	1,1	3,6	1,9	0,2	0,9	11,3	0,9	49,4
37	2017	189,1	159,4	129,6	78,4	57,8	4,5	13,3	15,0	48,6	56,6	35,3	64,2
38	2018	98,5	108,2	131,1	25,8	15,5	17,5	20,4	43,4	9,9	70,6	28,5	47,5
39	2019	115,5	148,0	168,2	37,7	22,8	7,1	16,1	0,0	11,2	35,9	66,5	160,4
40	2020	81,9	120,9	55,7	46,0	10,1	3,1	2,8	2,6	34,5	15,8	2,6	99,0
41	2021	118,2	68,1	146,0	69,0	33,2	15,5	13,4	11,9	21,8	34,2	49,6	52,2
42	2022	135,6	123,1	101,7	45,0	11,5	5,8	0,0	9,6	9,9	11,0	2,8	77,0
43	2023	121,6	108,3	99,8	25,5	29,0	0,0	5,4	19,7	23,6	43,8	43,8	49,0
Promedio		**115,9**	**120,5**	**132,9**	**46,0**	**10,1**	**3,1**	**2,8**	**4,6**	**9,5**	**26,4**	**29,7**	**82,3**
Máximo		**216,6**	**232,2**	**231,8**	**105,0**	**57,8**	**17,5**	**20,4**	**43,4**	**48,6**	**70,6**	**94,0**	**160,4**
Mínimo		**6,3**	**3,8**	**55,7**	**14,7**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,7**	**0,9**	**0,9**	**1,9**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Humedad Relativa Media Mensual (%)
Registro histórico 2000-2022

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	76,6	80,3	83,4	80,2	76,2	71,5	69,9	74,8	68,8	73,7	55,9	70,8	**73,5**
2	2001	76,2	78,1	80,3	74,2	73,8	73,1	75,5	71,1	75,3	74,8	71,4	69,3	**74,4**
3	2002	70,9	81,4	80,7	78,0	74,8	76,1	72,3	73,5	73,0	73,4	72,8	71,2	**74,8**
4	2003	73,9	78,4	80,6	78,3	78,9	73,9	74,1	70,8	70,4	65,5	67,6	75,2	**74,0**
5	2004	73,9	77,7	76,7	74,3	69,6	70,3	75,9	72,1	73,6	68,1	70,3	75,6	**73,2**
6	2005	71,4	76,1	76,4	73,7	70,9	69,1	65,8	67,6	69,3	72,1	67,8	72,3	**71,0**
7	2006	81,5	81,6	83,4	80,3	69,8	76,2	71,7	73,2	69,3	68,4	73,9	73,3	**75,2**
8	2007	80,9	80,4	85,0	83,8	77,0	75,8	72,8	72,9	75,5	71,1	70,0	72,1	**76,4**
9	2008	80,7	81,5	82,0	79,1	73,4	70,7	72,8	70,0	67,7	71,5	70,1	68,6	**74,0**
10	2009	76,3	80,0	80,5	78,1	74,9	72,3	72,4	70,3	68,9	69,0	71,7	76,2	**74,2**
11	2010	78,3	78,8	78,2	77,8	73,4	74,9	64,6	65,8	70,8	67,9	69,4	75,0	**72,9**
12	2011	77,2	81,0	83,8	83,9	78,6	73,7	72,8	72,8	73,5	72,0	74,6	77,6	**76,8**
13	2012	76,9	82,8	85,4	84,6	76,8	76,9	71,6	70,2	73,9	68,6	73,2	79,3	**76,7**
14	2013	79,1	80,3	79,3	72,8	73,3	73,9	73,9	71,0	69,3	71,4	67,6	74,9	**73,9**
15	2014	79,8	79,9	78,8	78,8	71,4	73,2	70,9	72,3	73,1	71,9	67,8	74,4	**74,3**
16	2015	76,2	78,9	80,4	80,6	75,3	75,6	67,8	69,4	69,3	70,1	69,1	74,5	**73,9**
17	2016	68,5	78,6	76,3	73,9	70,1	70,9	70,4	70,7	68,6	68,3	62,1	72,4	**70,9**
18	2017	76,9	77,9	80,6	79,3	76,6	73,8	73,8	66,1	69,8	68,4	71,1	70,1	**73,7**
19	2018	76,2	77,5	79,1	78,6	74,0	75,3	74,6	73,4	69,9	73,8	69,3	67,7	**74,1**
20	2019	74,9	79,0	80,4	76,4	73,4	71,9	70,9	67,3	72,5	67,9	71,3	78,3	**73,7**
21	2020	73,8	77,3	76,4	73,3	68,5	70,9	66,8	62,3	71,5	69,4	67,1	78,6	**71,3**
22	2021	82,0	76,1	81,6	78,9	77,4	74,0	71,5	71,0	73,0	70,9	70,1	72,4	**74,9**
23	2022	76,1	81,1	82,7	80,4	71,8	68,4	68,9	66,3	64,6	54,7	59,0	65,9	**70,0**
Promedio		**76,4**	**79,3**	**80,5**	**78,2**	**73,9**	**73,1**	**71,4**	**70,2**	**70,9**	**69,7**	**68,8**	**73,3**	**73,8**
Máximo		**82,0**	**82,8**	**85,4**	**84,6**	**78,9**	**76,9**	**75,9**	**74,8**	**75,5**	**74,8**	**74,6**	**79,3**	**78,8**
Mínimo		**68,5**	**76,1**	**76,3**	**72,8**	**68,5**	**68,4**	**64,6**	**62,3**	**64,6**	**54,7**	**55,9**	**65,9**	**66,5**

Fuente: Nasa

Velocidad del viento (m/s)
Registro histórico 2000-2022

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	2,5	2,3	2,3	2,8	2,6	1,7	2,1	3,0	2,6	2,9	2,3	2,5	**2,5**
2	2001	2,2	2,7	2,5	2,8	2,0	2,7	2,2	3,1	2,8	2,8	2,5	2,1	**2,5**
3	2002	2,6	2,1	2,2	2,6	2,5	3,0	2,4	3,0	2,6	2,9	2,8	2,2	**2,6**
4	2003	2,6	2,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,9	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	**2,5**
5	2004	2,1	2,4	3,1	2,3	1,6	2,2	2,3	3,5	3,0	2,5	2,2	2,5	**2,5**
6	2005	2,2	2,7	2,4	2,7	1,9	2,0	2,4	2,7	2,3	2,1	2,6	2,5	**2,4**
7	2006	2,3	2,2	2,4	2,3	2,0	2,2	2,8	2,6	2,4	2,3	2,5	2,1	**2,3**
8	2007	2,2	2,3	2,4	2,4	2,0	3,0	2,0	3,0	3,1	2,7	2,2	2,4	**2,5**
9	2008	2,5	2,6	2,6	2,1	1,7	2,1	2,4	2,5	2,5	2,4	2,8	2,3	**2,4**
10	2009	2,6	2,4	2,6	2,7	1,8	1,8	2,1	2,3	2,8	2,8	2,3	2,0	**2,4**
11	2010	1,9	2,1	2,3	2,7	2,1	3,0	2,1	3,0	3,0	2,4	2,3	2,3	**2,4**
12	2011	2,3	1,9	2,1	2,5	2,6	2,2	2,5	2,8	2,8	2,3	2,6	2,4	**2,4**
13	2012	2,0	2,1	2,6	2,2	2,0	2,2	2,6	3,2	3,4	2,5	2,0	2,1	**2,4**
14	2013	2,1	2,3	2,1	2,0	2,2	2,3	3,1	2,6	2,8	2,2	2,3	2,2	**2,4**
15	2014	2,2	2,1	2,3	2,6	1,7	2,4	2,0	3,1	2,7	3,3	2,4	2,2	**2,4**
16	2015	2,5	2,8	2,6	2,6	1,6	2,6	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,2	**2,5**
17	2016	2,0	2,5	2,6	2,4	1,8	2,5	2,9	2,8	3,0	2,3	2,0	2,3	**2,4**
18	2017	2,8	2,2	2,4	2,1	2,0	2,1	2,8	2,4	2,9	2,7	2,5	2,1	**2,4**
19	2018	2,5	2,1	2,3	2,8	2,2	2,6	3,1	2,6	2,7	2,8	1,8	2,5	**2,5**
20	2019	3,0	2,0	2,5	2,3	2,0	2,8	2,6	3,5	3,6	2,9	2,5	2,4	**2,7**
21	2020	2,7	2,3	2,3	2,2	1,9	2,0	2,4	2,8	3,1	3,2	2,8	2,2	**2,5**
22	2021	2,4	2,5	2,5	1,9	2,2	1,6	2,5	2,3	3,3	2,5	2,2	2,1	**2,3**
23	2022	2,3	2,6	2,4	2,4	1,5	2,0	2,6	2,2	1,9	1,9	2,6	2,5	**2,2**
Promedio		**2,4**	**2,3**	**2,4**	**2,4**	**2,0**	**2,3**	**2,5**	**2,8**	**2,8**	**2,6**	**2,4**	**2,3**	**2,4**
Máximo		**3,0**	**2,8**	**3,1**	**2,8**	**2,6**	**3,0**	**3,1**	**3,5**	**3,6**	**3,3**	**2,8**	**2,7**	**3,0**
Mínimo		**1,9**	**1,9**	**2,1**	**1,9**	**1,5**	**1,6**	**2,0**	**2,2**	**1,9**	**1,9**	**1,8**	**2,0**	**1,9**

Fuente: Nasa

Dirección del viento (m/s)
Registro histórico 2000-2022

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	2000	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
2	2001	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
3	2002	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
4	2003	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
5	2004	NNE	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NE	NNE	NNE	NNE
6	2005	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NNE	NEE	NNE	NNE	NNE
7	2006	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
8	2007	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
9	2008	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
10	2009	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
11	2010	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
12	2011	NNE	NNE	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NEE
13	2012	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
14	2013	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
15	2014	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
16	2015	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
17	2016	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
18	2017	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
19	2018	NEE	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NEE	NNE	NEE
20	2019	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
21	2020	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
22	2021	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
23	2022	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
Moda		**NNE**	**NNE**	**NNE**	**NEE**	**NEE**	**NEE**	**NEE**	**NEE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**

Fuente: Nasa

Gastlona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Río	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	Pallccapampa	Responsable:	ANA
Código:	HeH-01		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505783
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8558368
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4001

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,40
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	2,5		
Profundidad:	0,5		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,08	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	668	ORP (mV):	55,1
T° (C°):	9,41		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 01	Responsable:	ANA
Código:	HeH-02		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505719
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8554909
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4243

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	0,2		
Profundidad:	0,1		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	-	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	-	ORP (mV):	-
T° (C°):	-		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Ficha de Inventario de fuentes de agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Río	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	Pallccapampa	Responsable:	ANA
Código:	HeH-03		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505028
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8550626
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4333

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	1,00
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	1,5		
Profundidad:	0,25		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	290	ORP (mV):	47,5
T° (C°):	10,12		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N-02	Responsable:	ANA
Código:	HeH-04		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505317
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552936
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4294

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,50
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	1,5		
Profundidad:	0,3		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,09	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	167	ORP (mV):	52,4
T° (C°):	10,02		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	Huatupa	Responsable:	ANA
Código:	HeH-05		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	506051
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8556399
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4165

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanentes	Caudal (l/s):	1,20
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	2		
Profundidad:	0,2		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,05	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	162	ORP (mV):	55,1
T° (C°):	11,95		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Ficha de Inventario de fuentes de agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Río	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	Huachocolpa	Responsable:	ANA
Código:	HeH-06		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	503374
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8558974
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4144

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	1,00
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	5		
Profundidad:	0,4		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,06	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	1515	ORP (mV):	55,1
T° (C°):	13,04		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Ficha de Inventario de fuentes de agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 01	Responsable:	ANA
Código:	HeH-07		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505317
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552936
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4294

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,01	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	246	ORP (mV):	58,1
T° (C°):	15,91		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 02	Responsable:	ANA
Código:	HeH-08		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	502516
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8558569
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4143

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,01	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	246	ORP (mV):	58,1
T° (C°):	15,09		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 03	Responsable:	ANA
Código:	HeH-09		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501541
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8557910
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4136

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,02	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	931	ORP (mV):	60,9
T° (C°):	9,97		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 03	Responsable:	ANA
Código:	HeH-10		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501789
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8558301
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4134

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	1,20
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	4		
Profundidad:	0,3		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	-	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	-	ORP (mV):	-
T° (C°):	-		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestlona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 04	Responsable:	ANA
Código:	HeH-11		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501942
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8558333
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4131

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,98	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	46	ORP (mV):	61
T° (C°):	11,26		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gastlona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 05	Responsable:	ANA
Código:	HeH-12		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	498481
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552093
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4620

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	-	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	-	ORP (mV):	-
T° (C°):	-		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Ficha de Inventario de fuentes de agua

Fecha: 29/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	29/04/2024
Nombre:	S/N 06	Responsable:	ANA
Código:	HeH-13		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	499088
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552561
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4610

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,02	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	46	ORP (mV):	53,8
T° (C°):	11,26		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	Uchuypucara	Responsable:	ANA
Código:	HeH-14		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	498861
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552199
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4614

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,10
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	2		
Profundidad:	0,15		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,03	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	411	ORP (mV):	54,1
T° (C°):	12,72		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 03	Responsable:	ANA
Código:	HeH-15		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	499450
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552522
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4603

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

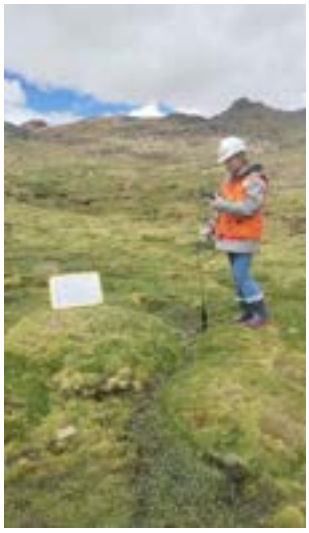
5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	0,2		
Profundidad:	0,1		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,04	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	84	ORP (mV):	57,7
T° (C°):	16,98		

7) Fotos Referenciales



Vista

Vista

Gestlona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 04	Responsable:	ANA
Código:	HeH-16		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	499442
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552512
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4602

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,20
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	1,5		
Profundidad:	0,3		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,99	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	81	ORP (mV):	58,8
T° (C°):	11,77		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 07	Responsable:	ANA
Código:	HeH-17		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	499879
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8552861
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4571

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	-	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	-	ORP (mV):	-
T° (C°):	-		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Ficha de Inventario de fuentes de agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 08	Responsable:	ANA
Código:	HeH-18		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	500448
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8553443
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4554

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,99	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	74	ORP (mV):	60,3
T° (C°):	13,21		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestlona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 09	Responsable:	ANA
Código:	HeH-19		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501088
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8553928
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4500

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,97	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	13	ORP (mV):	62,3
T° (C°):	9,67		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestlona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 10	Responsable:	ANA
Código:	HeH-20		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501787
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8554601
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4483

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,99	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	16	ORP (mV):	60,7
T° (C°):	11,83		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 05	Responsable:	ANA
Código:	HeH-21		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501062
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8554302
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4526

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	0,1		
Profundidad:	0,05		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	-	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	-	ORP (mV):	-
T° (C°):	-		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Río	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	Huachocolpa	Responsable:	ANA
Código:	HeH-22		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501243
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8554404
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4485

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,60
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	4,5		
Profundidad:	0,3		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,04	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	228	ORP (mV):	58
T° (C°):	12,42		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestlona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Río	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	Huachocolpa	Responsable:	ANA
Código:	HeH-23		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501702
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8554833
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4477

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,20
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	7		
Profundidad:	0,3		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	284	ORP (mV):	59,8
T° (C°):	13,4		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestlona	**Ficha de Inventario de fuentes de agua**	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 11	Responsable:	ANA
Código:	HeH-24		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	501817
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8554848
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4470

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,95	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	135	ORP (mV):	61,7
T° (C°):	7,28		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gastlona	**Ficha de Inventario de fuentes de agua**	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 06	Responsable:	ANA
Código:	HeH-25		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	500837
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8555692
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4528

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	10559	ORP (mV):	62,5
T° (C°):	7,22		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 30/04/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	30/04/2024
Nombre:	S/N 07	Responsable:	ANA
Código:	HeH-26		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	500570
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8556702
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4498

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	0,3		
Profundidad:	0,1		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,96	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	135	ORP (mV):	62,5
T° (C°):	7,28		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gastlona	Ficha de Inventario de fuentes de agua	ANA Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 01/05/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	1/05/2024
Nombre:	S/N 12	Responsable:	ANA
Código:	HeH-28		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505148
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8550824
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4324

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,98	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	454	ORP (mV):	62
T° (C°):	7,02		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 01/05/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Bofedal	Fecha:	1/05/2024
Nombre:	S/N 13	Responsable:	ANA
Código:	HeH-29		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	506130
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8548692
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4581

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,04	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	4	ORP (mV):	62,3
T° (C°):	7,19		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 01/05/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Quebrada	Fecha:	1/05/2024
Nombre:	Yanamachay	Responsable:	ANA
Código:	HeH-30		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	505944
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8548352
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4509

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	0,80
Condición:	-	Tipo de Aforo:	Correntometro
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	2		
Profundidad:	0,3		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	6,06	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	116	ORP (mV):	52,5
T° (C°):	12,1		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Gestiona

Ficha de Inventario de fuentes de agua

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Fecha: 01/05/2024

1) Datos Generales

Cuerpo de Agua:	Manantial	Fecha:	1/05/2024
Nombre:	S/N 01	Responsable:	ANA
Código:	HeH-31		

2) Ubicación Política

Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica
Distrito:	Huachocolpa

3) Ubicación Geográfica

Coordenadas:	UTM	Este (m.):	506149
Datum:	WGS 84	Norte (m.):	8556619
Zona:	18	Altitud (m.s.n.m.)	4133

4) Ubicación Administrativa

AAA:	MANTARO
ALA:	HUANCAVELICA

5) Características de la Quebrada

Tipo:	Permanente	Caudal (l/s):	-
Condición:	-	Tipo de Aforo:	-
Uso:	-		
Alto:	-		
Ancho:	-		
Profundidad:	-		

6) Parámetros de Campo de Calidad de Agua

pH:	5,93	TDS (ppm):	-
CE (uS/cm):	5069	ORP (mV):	-19,2
T° (C°):	33,53		

7) Fotos Referenciales

Vista

Vista

Humedad Relativa Media Mensual (%)
Registro histórico 2000-2022

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	76,6	80,3	83,4	80,2	76,2	71,5	69,9	74,8	68,8	73,7	55,9	70,8	**73,5**
2	2001	76,2	78,1	80,3	74,2	73,8	73,1	75,5	71,1	75,3	74,8	71,4	69,3	**74,4**
3	2002	70,9	81,4	80,7	78,0	74,8	76,1	72,3	73,5	73,0	73,4	72,8	71,2	**74,8**
4	2003	73,9	78,4	80,6	78,3	78,9	73,9	74,1	70,8	70,4	65,5	67,6	75,2	**74,0**
5	2004	73,9	77,7	76,7	74,3	69,6	70,3	75,9	72,1	73,6	68,1	70,3	75,6	**73,2**
6	2005	71,4	76,1	76,4	73,7	70,9	69,1	65,8	67,6	69,3	72,1	67,8	72,3	**71,0**
7	2006	81,5	81,6	83,4	80,3	69,8	76,2	71,7	73,2	69,3	68,4	73,9	73,3	**75,2**
8	2007	80,9	80,4	85,0	83,8	77,0	75,8	72,8	72,9	75,5	71,1	70,0	72,1	**76,4**
9	2008	80,7	81,5	82,0	79,1	73,4	70,7	72,8	70,0	67,7	71,5	70,1	68,6	**74,0**
10	2009	76,3	80,0	80,5	78,1	74,9	72,3	72,4	70,3	68,9	69,0	71,7	76,2	**74,2**
11	2010	78,3	78,8	78,2	77,8	73,4	74,9	64,6	65,8	70,8	67,9	69,4	75,0	**72,9**
12	2011	77,2	81,0	83,8	83,9	78,6	73,7	72,8	72,8	73,5	72,0	74,6	77,6	**76,8**
13	2012	76,9	82,8	85,4	84,6	76,8	76,9	71,6	70,2	73,9	68,6	73,2	79,3	**76,7**
14	2013	79,1	80,3	79,3	72,8	73,3	73,9	73,9	71,0	69,3	71,4	67,6	74,9	**73,9**
15	2014	79,8	79,9	78,8	78,8	71,4	73,2	70,9	72,3	73,1	71,9	67,8	74,4	**74,3**
16	2015	76,2	78,9	80,4	80,6	75,3	75,6	67,8	69,4	69,3	70,1	69,1	74,5	**73,9**
17	2016	68,5	78,6	76,3	73,9	70,1	70,9	70,4	70,7	68,6	68,3	62,1	72,4	**70,9**
18	2017	76,9	77,9	80,6	79,3	76,6	73,8	73,8	66,1	69,8	68,4	71,1	70,1	**73,7**
19	2018	76,2	77,5	79,1	78,6	74,0	75,3	74,6	73,4	69,9	73,8	69,3	67,7	**74,1**
20	2019	74,9	79,0	80,4	76,4	73,4	71,9	70,9	67,3	72,5	67,9	71,3	78,3	**73,7**
21	2020	73,8	77,3	76,4	73,3	68,5	70,9	66,8	62,3	71,5	69,4	67,1	78,6	**71,3**
22	2021	82,0	76,1	81,6	78,9	77,4	74,0	71,5	71,0	73,0	70,9	70,1	72,4	**74,9**
23	2022	76,1	81,1	82,7	80,4	71,8	68,4	68,9	66,3	64,6	54,7	59,0	65,9	**70,0**
Promedio		**76,4**	**79,3**	**80,5**	**78,2**	**73,9**	**73,1**	**71,4**	**70,2**	**70,9**	**69,7**	**68,8**	**73,3**	**73,8**
Máximo		**82,0**	**82,8**	**85,4**	**84,6**	**78,9**	**76,9**	**75,9**	**74,8**	**75,5**	**74,8**	**74,6**	**79,3**	**78,8**
Mínimo		**68,5**	**76,1**	**76,3**	**72,8**	**68,5**	**68,4**	**64,6**	**62,3**	**64,6**	**54,7**	**55,9**	**65,9**	**66,5**

Fuente: Nasa

Precipitación Total Mensual (mm)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	169,9	181,6	160,1	36,1	0,9	1,3	0,9	21,6	21,0	52,1	82,7	138,8
2	1982	152,1	180,9	115,0	85,0	0,9	1,9	7,5	5,2	30,1	101,7	113,5	63,5
3	1983	100,8	52,4	150,3	110,3	12,1	10,5	2,2	2,0	51,5	51,8	33,9	179,7
4	1984	149,1	255,6	207,3	64,3	21,5	21,7	1,1	11,4	13,9	76,9	91,1	165,1
5	1985	103,3	126,0	163,7	80,0	31,8	16,2	2,2	14,1	62,4	24,5	43,4	142,6
6	1986	176,6	193,2	165,9	105,5	27,0	0,7	20,1	18,6	21,2	22,6	56,3	142,6
7	1987	179,3	125,4	74,9	40,9	6,2	5,7	9,7	16,2	34,5	23,4	77,3	92,4
8	1988	172,9	105,0	139,8	111,2	24,0	1,7	0,6	3,6	33,5	51,2	29,7	113,1
9	1989	173,7	168,8	206,4	60,6	10,3	6,1	4,5	20,5	34,8	66,8	38,0	24,0
10	1990	128,7	50,3	86,5	54,1	20,4	27,3	3,1	10,2	24,0	76,2	97,5	110,7
11	1991	77,0	83,1	150,0	68,1	14,1	4,5	5,2	1,0	26,5	76,7	32,6	58,4
12	1992	49,3	45,8	97,2	35,8	3,7	5,6	4,8	14,4	13,1	66,7	23,9	43,9
13	1993	163,4	129,0	157,2	103,1	10,1	0,5	3,9	10,2	36,8	76,1	103,4	165,1
14	1994	207,5	132,0	169,2	95,6	21,9	5,4	5,5	14,0	38,3	45,7	69,9	147,1
15	1995	223,0	137,4	296,2	81,4	21,0	0,7	4,3	0,6	35,7	48,3	34,6	83,3
16	1996	169,0	95,9	75,3	58,5	7,3	0,6	0,8	19,9	19,0	50,4	51,9	87,4
17	1997	136,3	162,8	36,8	29,6	6,6	3,2	4,6	27,8	44,7	48,3	107,2	140,7
18	1998	189,5	148,7	123,3	54,2	0,2	3,9	0,7	3,8	21,7	51,7	67,2	110,0
19	1999	94,1	207,3	135,9	119,8	21,8	1,8	4,0	0,9	40,5	75,0	73,2	151,7
20	2000	208,0	158,5	194,4	68,1	8,0	0,5	9,9	15,6	48,5	63,8	40,4	118,5
21	2001	169,6	118,2	246,0	44,1	16,6	3,4	7,7	6,0	44,2	74,3	103,1	72,9
22	2002	94,5	151,0	140,2	101,2	16,8	7,6	13,9	8,0	56,8	80,4	92,0	116,9
23	2003	139,9	122,2	193,2	77,4	13,2	0,9	3,9	9,0	16,5	45,8	38,7	149,0
24	2004	46,6	183,8	84,0	46,8	8,5	7,5	2,8	14,3	53,4	75,8	70,5	138,8
25	2005	70,1	101,9	133,3	75,0	6,7	0,4	1,6	5,8	37,4	37,4	22,6	160,4
26	2006	140,2	150,6	178,7	94,9	2,7	8,2	2,6	22,1	42,8	66,1	102,6	107,4
27	2007	145,2	103,7	213,7	105,5	23,9	4,1	1,8	1,6	18,7	77,7	59,6	96,3
28	2008	202,8	153,9	89,2	58,0	4,1	1,4	2,0	10,8	15,2	55,9	52,8	125,9
29	2009	149,9	177,3	178,5	105,3	19,0	0,5	6,0	10,8	14,5	130,4	131,6	195,2
30	2010	164,9	126,7	123,1	49,1	7,7	0,5	0,3	0,2	23,4	33,4	61,4	160,7
31	2011	187,1	180,9	219,6	92,5	6,7	0,4	3,5	10,0	40,4	62,0	94,7	151,5
32	2012	97,3	154,6	115,0	70,3	7,8	0,6	2,4	0,2	55,3	64,3	64,1	113,8
33	2013	125,4	156,7	162,3	35,1	18,9	1,2	4,9	17,7	7,1	46,7	60,8	81,1
34	2014	164,9	104,9	213,8	63,0	8,1	1,3	0,8	7,4	40,1	27,1	42,9	158,9
35	2015	177,5	108,1	139,4	80,8	10,9	4,5	0,2	26,0	14,3	23,2	56,1	119,3
36	2016	38,2	131,3	113,4	40,3	7,6	1,0	1,2	0,4	10,9	26,3	1,2	130,4
37	2017	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
38	2018	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
39	2019	172,6	202,0	120,3	99,1	34,9	11,7	5,2	2,0	26,7	31,3	118,2	162,2
40	2020	153,4	167,4	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	21,8	33,7	245,8
41	2021	216,7	98,6	208,1	84,4	0,0	18,3	1,0	20,8	59,0	112,1	83,8	101,8
42	2022	174,7	200,0	140,4	73,5	6,0	11,1	0,5	5,0	0,0	7,6	11,5	132,5
43	2023	163,5	153,6	142,0	73,4	27,0	0,0	2,0	3,6	37,0	82,8	121,6	111,9
Promedio		**146,8**	**141,2**	**149,0**	**71,5**	**12,6**	**5,0**	**3,9**	**10,1**	**31,3**	**56,9**	**65,6**	**124,7**
Máximo		**223,0**	**255,6**	**296,2**	**119,8**	**34,9**	**27,3**	**20,1**	**27,8**	**62,4**	**130,4**	**131,6**	**245,8**
Mínimo		**38,2**	**45,8**	**36,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,6**	**1,2**	**24,0**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Precipitación Total Mensual (mm)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: HUANCAVELICA	Distrito	: Ascención
Longitud	: 12°46'17,86''	Provincia	: Huancavelica
Latitud	: 75°0'44,52''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 3715 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	88,3	100,7	95,2	16,9	0,6	1,0	0,8	4,9	1,9	15,4	23,9	46,7
2	1982	75,8	94,4	97,6	20,9	1,0	1,1	1,8	1,8	5,7	27,6	35,7	27,6
3	1983	44,3	6,6	106,6	18,5	2,6	1,9	1,1	2,2	3,3	5,3	7,8	46,2
4	1984	76,3	101,0	122,3	20,3	4,0	2,3	0,2	1,7	3,1	19,5	19,6	49,9
5	1985	44,8	54,2	96,8	28,9	3,0	2,6	2,3	1,2	2,8	6,4	11,5	58,9
6	1986	122,4	97,9	135,4	31,4	3,2	0,1	0,7	1,5	1,1	3,8	8,3	47,0
7	1987	127,6	64,5	52,3	12,6	0,5	0,9	0,6	2,2	0,7	0,9	10,2	27,7
8	1988	92,3	58,0	82,6	16,9	1,8	0,9	0,0	0,4	1,0	11,1	1,2	56,3
9	1989	112,6	106,6	284,8	18,9	1,9	1,6	0,4	2,0	5,8	17,1	8,8	1,4
10	1990	59,7	39,6	81,6	18,9	2,3	3,2	0,3	1,1	6,0	16,9	21,8	51,6
11	1991	50,2	59,4	126,3	23,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,9	23,1	5,7	23,8
12	1992	6,1	3,6	71,7	13,4	0,1	1,4	0,3	0,8	1,1	15,9	2,0	16,1
13	1993	61,4	66,1	127,3	34,2	0,8	0,0	0,3	1,8	2,0	18,4	32,5	71,7
14	1994	132,2	101,2	99,2	27,4	0,6	0,5	0,2	0,7	2,2	5,9	14,5	35,6
15	1995	61,9	35,9	76,6	17,1	0,2	0,2	1,0	0,1	0,6	7,2	1,5	33,6
16	1996	97,7	100,2	88,2	26,6	0,5	0,2	0,2	1,1	1,8	9,4	3,8	45,9
17	1997	63,9	85,0	51,5	9,8	0,9	0,3	0,0	2,7	4,2	9,4	13,4	58,7
18	1998	114,8	85,1	133,9	21,6	0,0	0,5	0,1	0,5	1,8	5,3	13,5	43,7
19	1999	75,5	101,5	124,8	39,7	4,6	0,4	0,5	0,3	4,1	24,4	14,3	80,0
20	2000	78,8	81,2	161,9	28,0	2,4	0,0	1,3	0,9	1,3	19,6	10,2	70,9
21	2001	117,1	73,5	110,1	16,8	2,4	0,2	0,7	0,6	5,7	11,4	31,6	15,0
22	2002	41,3	88,7	119,4	34,4	5,1	1,2	1,7	0,7	4,3	19,2	39,1	51,7
23	2003	60,1	85,7	85,8	8,7	0,5	0,0	0,4	0,6	0,7	8,4	8,8	96,6
24	2004	19,2	76,9	74,9	23,7	0,9	0,4	0,5	0,7	1,3	11,3	24,1	90,8
25	2005	46,5	28,7	83,1	17,6	0,3	0,0	0,0	0,6	3,0	2,4	2,7	98,2
26	2006	112,7	82,7	161,4	32,3	0,1	0,3	0,1	1,7	3,5	8,2	31,3	70,5
27	2007	68,6	51,8	104,9	35,6	2,9	0,6	0,0	0,0	1,4	16,7	11,8	43,2
28	2008	128,3	135,1	58,9	11,6	0,3	0,2	0,0	1,9	1,1	11,1	17,7	44,9
29	2009	82,4	133,5	60,0	26,1	1,1	0,0	1,2	1,4	1,0	35,1	52,9	50,9
30	2010	73,4	75,7	75,0	21,8	1,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	11,4	103,8
31	2011	128,8	190,0	108,4	32,9	0,0	0,0	0,7	0,4	1,4	6,2	36,7	61,9
32	2012	25,5	149,2	152,8	70,6	0,0	0,1	0,2	0,0	14,4	24,2	15,0	51,0
33	2013	71,7	97,1	112,8	12,5	5,5	0,1	0,4	2,8	0,7	7,7	19,5	31,8
34	2014	90,2	48,2	146,8	21,2	0,1	0,1	0,4	0,2	3,4	18,2	20,9	60,0
35	2015	95,8	60,0	119,5	12,6	0,4	1,1	0,0	2,5	1,2	10,6	25,0	52,6
36	2016	12,9	82,2	93,2	16,5	0,3	1,0	0,8	0,3	0,8	3,2	1,2	33,3
37	2017	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
38	2018	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
39	2019	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
40	2020	78,4	95,6	91,9	35,1	26,6	11,1	1,5	3,2	27,2	11,3	7,1	117,5
41	2021	71,5	46,6	101,0	30,3	30,2	4,3	8,0	19,6	45,2	35,9	60,7	52,6
42	2022	137,4	111,0	92,3	25,8	7,9	23,9	24,1	21,4	10,9	12,0	2,3	0,0
43	2023	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
Promedio		**78,2**	**80,9**	**106,9**	**23,9**	**3,0**	**1,6**	**1,4**	**2,2**	**4,6**	**13,2**	**17,4**	**51,8**
Máximo		**137,4**	**190,0**	**284,8**	**70,6**	**30,2**	**23,9**	**24,1**	**21,4**	**45,2**	**35,9**	**60,7**	**117,5**
Mínimo		**6,1**	**3,6**	**51,5**	**8,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,7**	**1,2**	**0,0**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Precipitación Total Mensual (mm)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: LIRCAY	Distrito	: Lircay
Longitud	: 12°58'53,25''	Provincia	: Angaraes
Latitud	: 74°43'5,13''	Dpto	: Huancavelica

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	112,0	153,8	119,8	39,4	2,5	3,0	3,1	8,1	4,5	26,3	37,9	51,4
2	1982	75,0	109,1	104,1	35,5	5,1	3,5	4,1	4,4	18,4	56,3	94,0	41,5
3	1983	53,3	7,2	133,5	31,0	17,3	10,4	2,1	7,2	10,7	13,2	15,7	65,5
4	1984	96,3	124,9	116,4	39,7	14,0	7,9	0,5	4,7	12,2	29,1	31,9	65,4
5	1985	68,2	55,7	87,6	45,2	27,1	14,9	8,8	3,7	12,1	10,7	22,1	103,1
6	1986	155,1	232,2	156,8	70,4	22,6	0,3	1,8	2,2	1,4	7,0	26,5	79,6
7	1987	216,6	82,9	56,1	22,6	1,2	1,3	0,9	7,9	1,1	1,3	18,1	38,0
8	1988	190,3	76,4	119,2	34,3	12,8	1,1	0,0	0,4	1,5	26,9	1,2	103,0
9	1989	146,0	148,4	231,8	30,4	6,2	2,3	0,7	4,7	9,1	31,1	14,1	1,9
10	1990	82,8	66,9	104,2	38,6	12,7	13,6	0,6	1,5	8,7	17,2	22,8	90,1
11	1991	75,4	80,3	136,5	35,4	1,2	0,4	0,8	0,5	1,2	41,7	6,6	21,9
12	1992	6,3	3,8	72,2	23,3	0,6	1,9	0,6	1,3	1,0	32,6	1,8	25,1
13	1993	113,9	106,1	147,0	55,9	2,8	0,1	0,5	4,8	6,0	23,7	55,5	126,7
14	1994	140,0	162,9	124,5	41,2	1,1	0,7	0,5	0,9	4,5	6,4	23,5	40,7
15	1995	92,0	51,9	75,0	30,8	0,5	0,4	1,5	0,1	0,7	13,7	1,0	42,0
16	1996	171,2	202,1	156,8	62,6	1,2	0,3	0,4	1,6	3,8	21,3	11,4	86,9
17	1997	115,3	144,6	83,9	28,2	4,1	0,5	0,2	7,4	11,9	24,2	46,0	114,0
18	1998	169,6	127,7	154,7	45,6	0,1	0,5	0,3	0,6	6,6	11,7	18,6	51,1
19	1999	89,0	210,9	175,0	101,8	31,4	0,6	0,7	0,4	10,9	52,5	36,3	159,3
20	2000	166,9	148,2	199,2	60,8	12,5	0,0	3,4	1,2	6,0	38,9	20,1	154,1
21	2001	185,0	120,5	214,3	30,4	8,4	0,3	1,0	0,8	12,3	21,5	47,3	35,6
22	2002	76,8	138,6	199,5	77,5	9,9	5,2	4,2	0,8	15,5	40,1	59,0	100,2
23	2003	107,9	131,5	152,7	34,6	1,4	0,0	0,7	0,8	0,9	17,9	14,8	131,9
24	2004	28,5	130,1	102,8	52,0	2,7	0,6	0,7	1,0	1,9	25,7	47,6	136,6
25	2005	75,5	57,6	128,2	50,2	0,9	0,0	0,1	0,7	22,0	9,7	8,3	148,2
26	2006	159,4	135,7	194,0	62,5	0,6	0,5	0,4	3,6	12,3	24,5	61,2	104,6
27	2007	101,3	86,9	168,4	56,2	17,9	2,0	0,1	0,0	3,3	21,7	25,1	72,4
28	2008	190,1	182,5	78,6	18,6	0,9	0,3	0,1	6,5	1,4	27,7	22,7	72,7
29	2009	117,7	201,6	83,3	47,1	10,3	0,0	4,3	4,0	2,3	53,9	81,5	105,5
30	2010	133,0	102,1	125,2	47,2	5,8	0,1	0,1	0,0	1,3	0,9	12,5	153,3
31	2011	178,4	181,6	156,2	76,1	0,5	0,1	0,6	0,5	1,8	16,3	50,6	104,1
32	2012	39,2	167,7	173,8	105,0	0,4	0,1	0,3	0,0	22,0	36,2	26,2	87,0
33	2013	101,3	129,1	125,9	14,7	16,3	0,2	0,7	5,4	0,8	26,4	26,8	60,6
34	2014	128,9	64,0	157,1	37,0	0,6	0,4	0,6	0,3	15,4	36,3	25,2	81,8
35	2015	143,5	82,7	130,6	48,0	1,1	2,1	0,0	8,1	1,5	13,9	31,2	85,8
36	2016	20,2	139,2	139,5	19,5	1,1	3,6	1,9	0,2	0,9	11,3	0,9	49,4
37	2017	189,1	159,4	129,6	78,4	57,8	4,5	13,3	15,0	48,6	56,6	35,3	64,2
38	2018	98,5	108,2	131,1	25,8	15,5	17,5	20,4	43,4	9,9	70,6	28,5	47,5
39	2019	115,5	148,0	168,2	37,7	22,8	7,1	16,1	0,0	11,2	35,9	66,5	160,4
40	2020	81,9	120,9	55,7	46,0	10,1	3,1	2,8	2,6	34,5	15,8	2,6	99,0
41	2021	118,2	68,1	146,0	69,0	33,2	15,5	13,4	11,9	21,8	34,2	49,6	52,2
42	2022	135,6	123,1	101,7	45,0	11,5	5,8	0,0	9,6	9,9	11,0	2,8	77,0
43	2023	121,6	108,3	99,8	25,5	29,0	0,0	5,4	19,7	23,6	43,8	43,8	49,0
Promedio		**115,9**	**120,5**	**132,9**	**46,0**	**10,1**	**3,1**	**2,8**	**4,6**	**9,5**	**26,4**	**29,7**	**82,3**
Máximo		**216,6**	**232,2**	**231,8**	**105,0**	**57,8**	**17,5**	**20,4**	**43,4**	**48,6**	**70,6**	**94,0**	**160,4**
Mínimo		**6,3**	**3,8**	**55,7**	**14,7**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,7**	**0,9**	**0,9**	**1,9**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Temperatura Media Mensual (°C)
Registro histórico 1981-2023

Estación : CHOCLOCOCHA
Longitud : 13°6'31,69''
Latitud : 75°4'17,22''
Altitud : 4547 msnm

Distrito : Santa Ana
Provincia : Castrovirreyna
Dpto : Huancavelica

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	1981	8,0	8,8	8,4	7,3	6,8	6,4	6,2	6,3	6,9	8,1	8,3	8,7	**7,5**
2	1982	8,1	8,5	8,5	7,6	6,7	6,8	6,6	7,4	8,1	8,5	8,7	9,1	**7,9**
3	1983	9,9	10,1	9,9	9,3	8,3	7,8	7,5	8,2	7,9	8,1	8,1	8,2	**8,6**
4	1984	7,1	8,3	8,4	7,5	7,2	7,0	5,8	6,5	7,0	8,4	7,6	8,4	**7,4**
5	1985	7,5	8,2	8,4	7,6	7,3	6,8	5,5	7,4	7,7	7,6	7,3	7,9	**7,4**
6	1986	8,3	8,1	8,2	7,9	6,4	6,6	5,9	6,9	8,0	7,7	8,1	8,8	**7,6**
7	1987	8,9	9,6	8,7	8,3	7,6	7,1	6,7	7,9	8,7	8,6	9,1	9,2	**8,4**
8	1988	8,9	9,3	8,7	8,1	7,8	6,7	6,5	7,3	7,9	8,2	8,0	7,6	**7,9**
9	1989	7,9	7,8	7,5	7,5	7,1	6,6	5,8	6,8	7,6	8,3	7,7	8,4	**7,4**
10	1990	8,5	8,5	8,6	8,1	7,7	7,2	6,4	7,1	7,5	8,4	8,8	8,5	**7,9**
11	1991	8,9	9,1	8,7	7,9	7,7	7,0	6,3	7,2	7,7	8,3	7,9	8,4	**7,9**
12	1992	8,4	8,7	8,9	8,3	7,8	7,1	6,1	6,8	7,4	8,0	7,8	8,6	**7,8**
13	1993	7,9	8,3	8,3	7,9	7,4	6,9	6,4	6,9	7,5	8,2	8,2	8,9	**7,7**
14	1994	8,4	8,8	8,4	8,0	7,5	6,7	6,6	7,3	8,4	8,3	8,3	9,0	**8,0**
15	1995	8,9	9,1	8,6	8,2	7,7	7,1	6,9	7,7	8,1	8,4	8,3	8,5	**8,1**
16	1996	7,8	8,6	8,3	8,0	7,5	6,7	6,1	7,4	8,3	8,6	7,9	8,7	**7,8**
17	1997	7,9	8,6	8,3	7,4	7,4	6,2	6,9	7,5	8,4	9,1	8,9	9,7	**8,0**
18	1998	9,6	10,1	9,9	9,3	8,2	7,9	6,9	7,8	8,3	9,1	8,4	8,7	**8,7**
19	1999	8,3	8,2	8,1	7,9	7,5	6,9	6,4	7,1	7,6	7,7	8,2	8,5	**7,7**
20	2000	7,7	8,1	8,0	7,7	7,8	7,2	6,4	7,5	8,0	8,1	7,7	8,6	**7,7**
21	2001	7,9	8,6	8,0	7,3	7,6	7,1	6,7	7,1	8,2	8,9	8,5	9,2	**7,9**
22	2002	9,0	9,1	8,8	8,0	7,8	7,4	6,7	7,5	8,1	8,8	8,5	9,4	**8,3**
23	2003	9,4	9,5	8,7	8,2	8,0	7,2	6,7	7,4	7,9	8,8	8,8	8,9	**8,3**
24	2004	8,9	8,9	9,2	8,0	7,8	7,1	6,7	7,1	8,1	8,6	8,8	8,9	**8,2**
25	2005	8,8	9,8	9,1	8,7	7,7	7,0	6,9	7,4	8,1	8,4	8,5	8,6	**8,2**
26	2006	8,6	9,0	8,8	8,1	7,1	7,4	6,6	8,0	8,2	8,7	8,5	9,2	**8,2**
27	2007	9,8	9,3	8,9	8,2	8,0	7,6	6,7	7,7	8,4	8,5	8,6	8,5	**8,3**
28	2008	8,3	8,4	7,9	7,6	6,8	7,2	6,4	7,4	8,2	8,7	8,9	8,5	**7,9**
29	2009	8,6	8,9	8,5	8,1	7,7	7,3	7,0	7,7	8,9	9,1	9,0	9,4	**8,3**
30	2010	9,4	10,5	10,0	9,1	8,6	8,0	7,0	7,8	8,4	8,5	8,3	8,4	**8,7**
31	2011	8,2	8,4	8,4	7,9	7,6	7,3	6,8	7,8	8,4	8,2	9,0	8,6	**8,0**
32	2012	8,7	8,4	8,8	7,9	7,7	7,2	7,0	7,6	8,4	9,0	8,9	8,9	**8,2**
33	2013	9,3	9,3	9,2	8,4	8,0	7,5	6,9	7,8	8,4	8,9	8,8	9,1	**8,5**
34	2014	8,9	9,7	8,7	8,5	7,9	8,2	7,6	7,6	8,6	8,9	8,9	9,4	**8,6**
35	2015	8,8	9,2	9,0	8,5	8,5	8,4	7,5	8,3	9,1	9,3	9,5	9,7	**8,8**
36	2016	10,1	10,5	10,2	9,3	8,4	7,7	7,1	8,2	8,8	9,1	8,7	9,2	**8,9**
37	2017	8,6	9,0	8,7	8,1	7,6	7,1	6,6	7,3	8,1	8,5	8,5	8,8	**8,1**
38	2018	8,6	9,0	8,7	8,1	7,6	7,1	6,6	7,3	8,1	8,5	8,5	8,8	**8,1**
39	2019	9,0	9,2	9,3	8,6	7,4	6,6	5,6	6,1	7,6	7,8	9,0	8,9	**7,9**
40	2020	10,0	9,2	9,2	8,1	7,6	7,1	6,6	6,8	7,2	7,8	8,8	8,4	**8,1**
41	2021	8,6	8,8	8,6	6,9	7,6	6,5	5,9	7,0	8,0	9,3	8,3	9,0	**7,9**
42	2022	8,6	8,7	8,8	8,5	7,1	6,7	6,3	6,7	7,4	7,8	8,6	8,4	**7,8**
43	2023	8,7	9,2	9,7	9,0	7,8	6,1	6,7	6,7	8,8	11,1	10,3	9,6	**8,6**
Promedio		**8,6**	**9,0**	**8,7**	**8,1**	**7,6**	**7,1**	**6,6**	**7,3**	**8,1**	**8,5**	**8,5**	**8,8**	**8,1**
Máximo		**10,1**	**10,5**	**10,2**	**9,3**	**8,6**	**8,4**	**7,6**	**8,3**	**9,1**	**11,1**	**10,3**	**9,7**	**9,4**
Mínimo		**7,1**	**7,8**	**7,5**	**6,9**	**6,4**	**6,1**	**5,5**	**6,1**	**6,9**	**7,6**	**7,3**	**7,6**	**6,9**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Temperatura Media Mensual (°C)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: HUANCAVELICA	Distrito	: Ascención
Longitud	: 12°46'17,86''	Provincia	: Huancavelica
Latitud	: 75°0'44,52''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 3715 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	1981	11,7	12,5	12,1	11,6	11,1	10,5	9,8	9,7	10,9	12,3	12,5	12,3	**11,4**
2	1982	11,8	12,2	12,0	11,8	11,2	11,0	10,4	11,0	12,1	12,8	12,9	13,0	**11,8**
3	1983	13,8	13,9	13,8	13,7	12,9	11,8	11,4	11,6	11,8	12,3	12,4	11,9	**12,6**
4	1984	11,1	12,0	12,0	11,7	11,4	10,9	9,5	10,0	11,0	12,4	11,7	12,1	**11,3**
5	1985	11,4	11,9	12,0	11,7	11,3	10,6	9,3	10,7	11,5	11,9	11,6	11,6	**11,3**
6	1986	12,1	11,9	11,8	12,0	10,8	10,6	9,6	10,5	11,9	11,9	12,3	12,4	**11,5**
7	1987	12,7	13,3	12,5	12,6	11,8	11,2	10,6	11,4	12,6	12,8	13,2	12,8	**12,3**
8	1988	12,6	12,9	12,3	12,3	12,1	10,6	10,1	10,8	11,7	12,2	12,2	11,4	**11,8**
9	1989	11,7	11,7	11,3	11,6	11,2	10,5	9,5	10,3	11,5	12,4	11,9	12,1	**11,3**
10	1990	12,2	12,2	12,3	12,3	11,9	11,1	10,1	10,7	11,6	12,5	12,8	12,1	**11,8**
11	1991	12,6	12,7	12,4	12,2	12,0	11,3	10,1	10,7	11,6	12,4	12,1	12,2	**11,9**
12	1992	12,3	12,5	12,8	12,8	12,4	11,2	9,9	10,4	11,4	12,2	12,1	12,3	**11,9**
13	1993	11,8	12,2	12,0	12,2	11,6	11,1	10,2	10,4	11,5	12,4	12,3	12,4	**11,7**
14	1994	12,2	12,4	12,0	12,2	11,8	10,9	10,3	10,8	12,3	12,5	12,5	12,7	**11,9**
15	1995	12,7	12,9	12,3	12,5	12,0	11,2	10,8	11,2	12,1	12,6	12,5	12,2	**12,1**
16	1996	11,6	12,1	11,9	12,0	11,7	10,6	9,8	10,8	12,2	12,6	12,0	12,3	**11,6**
17	1997	11,8	12,3	12,1	11,9	12,0	10,7	10,8	11,0	12,4	13,3	13,1	13,4	**12,1**
18	1998	13,2	13,8	13,6	13,5	12,6	11,9	10,8	11,3	12,3	13,1	12,5	12,3	**12,6**
19	1999	12,0	12,0	11,7	11,9	11,7	10,9	10,1	10,5	11,5	11,8	12,3	12,0	**11,5**
20	2000	11,5	11,8	11,7	11,9	11,9	11,2	10,1	10,9	11,8	12,2	11,8	12,4	**11,6**
21	2001	11,7	12,4	11,8	11,5	11,7	10,8	10,4	10,5	11,9	12,8	12,5	12,7	**11,7**
22	2002	12,6	12,7	12,5	12,2	12,0	11,2	10,3	10,9	12,0	12,9	12,7	12,9	**12,1**
23	2003	13,0	13,1	12,3	12,3	12,2	11,4	10,4	10,9	11,8	12,9	12,9	12,5	**12,1**
24	2004	12,8	12,5	12,7	12,2	12,1	11,1	10,3	10,4	11,9	12,7	12,8	12,5	**12,0**
25	2005	12,6	13,3	12,6	12,8	12,0	11,3	10,5	11,0	11,9	12,4	12,6	12,3	**12,1**
26	2006	12,5	12,7	12,5	12,2	11,4	11,4	10,6	11,4	12,2	12,8	12,6	12,8	**12,1**
27	2007	13,5	13,0	12,5	12,4	12,0	11,4	10,4	11,0	12,1	12,4	12,6	12,1	**12,1**
28	2008	12,1	12,1	11,7	12,0	11,2	11,1	10,2	11,1	12,1	12,7	12,9	12,2	**11,8**
29	2009	12,4	12,6	12,3	12,4	12,0	11,6	10,8	11,4	12,6	13,1	13,0	12,9	**12,3**
30	2010	13,1	14,0	13,6	13,2	12,7	11,8	10,7	11,2	12,2	12,4	12,3	12,0	**12,4**
31	2011	11,8	12,2	11,7	12,2	11,7	11,4	10,5	11,2	12,3	12,3	13,0	12,3	**11,9**
32	2012	12,5	12,2	12,7	12,3	12,1	11,4	10,8	11,3	12,4	13,0	13,0	12,6	**12,2**
33	2013	13,0	13,0	12,9	12,6	12,1	11,4	10,4	11,2	12,4	13,0	12,7	12,7	**12,3**
34	2014	12,7	13,2	12,2	12,6	12,2	12,3	11,3	11,1	12,4	13,0	13,0	12,9	**12,4**
35	2015	12,6	12,9	12,7	12,7	12,9	12,4	11,4	11,9	13,1	13,5	13,6	13,3	**12,8**
36	2016	13,8	14,2	13,9	13,5	12,9	11,8	10,9	11,8	12,7	13,2	12,9	12,8	**12,9**
37	2017	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
38	2018	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
39	2019	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
40	2020	13,3	14,3	13,8	12,9	11,5	10,9	10,9	12,0	12,2	11,9	13,7	12,2	**12,5**
41	2021	11,8	12,0	11,3	11,3	10,8	10,2	10,2	11,0	11,3	12,9	12,5	12,7	**11,5**
42	2022	12,1	12,2	12,0	11,8	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	11,8	**11,8**
43	2023	11,9	11,3	11,5	11,8	11,3	10,6	11,6	12,1	12,0	12,6	12,6	13,0	**11,9**
Promedio		**12,4**	**12,6**	**12,3**	**12,3**	**11,9**	**11,2**	**10,4**	**11,0**	**12,0**	**12,6**	**12,6**	**12,4**	**12,0**
Máximo		**13,8**	**14,3**	**13,9**	**13,7**	**12,9**	**12,4**	**11,6**	**12,1**	**13,1**	**13,5**	**13,7**	**13,4**	**13,2**
Mínimo		**11,1**	**11,3**	**11,3**	**11,3**	**10,8**	**10,2**	**9,3**	**9,7**	**10,9**	**11,8**	**11,6**	**11,4**	**10,9**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Temperatura Media Mensual (°C)
Registro histórico 1981-2023

Estación	: LIRCAY	Distrito	: Lircay
Longitud	: 12°58'53,25''	Provincia	: Angaraes
Latitud	: 74°43'5,13''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 3303 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	1981	10,6	11,1	10,7	10,1	9,6	9,2	8,6	8,5	9,6	11,1	11,3	11,3	**10,1**
2	1982	10,7	10,8	10,7	10,3	9,6	9,6	9,1	9,7	10,7	11,6	11,8	11,8	**10,5**
3	1983	12,5	12,3	12,3	12,1	11,2	10,4	10,0	10,4	10,5	11,1	11,3	10,8	**11,2**
4	1984	9,8	10,6	10,6	10,2	9,8	9,5	8,2	8,7	9,7	11,4	10,7	11,0	**10,0**
5	1985	10,1	10,4	10,7	10,2	9,8	9,3	7,9	9,5	10,3	10,6	10,5	10,5	**10,0**
6	1986	10,9	10,4	10,4	10,6	9,3	9,2	8,3	9,2	10,6	10,6	11,2	11,3	**10,2**
7	1987	11,5	11,9	11,0	11,1	10,3	9,9	9,2	10,1	11,3	11,6	12,2	11,7	**11,0**
8	1988	11,4	11,5	11,0	10,8	10,5	9,3	8,8	9,5	10,4	11,1	11,2	10,2	**10,5**
9	1989	10,5	10,2	9,8	10,2	9,6	9,2	8,2	9,0	10,2	11,2	10,8	10,9	**10,0**
10	1990	11,1	10,8	10,9	10,8	10,4	9,8	8,8	9,4	10,2	11,3	11,8	11,0	**10,5**
11	1991	11,4	11,3	11,0	10,6	10,5	9,8	8,8	9,4	10,4	11,2	11,1	11,0	**10,5**
12	1992	11,1	11,0	11,3	11,2	10,7	9,7	8,5	9,1	10,1	11,0	11,0	11,2	**10,5**
13	1993	10,6	10,7	10,7	10,7	10,2	9,6	8,8	9,2	10,2	11,1	11,3	11,3	**10,4**
14	1994	11,0	11,1	10,7	10,7	10,3	9,5	9,0	9,5	11,0	11,3	11,4	11,6	**10,6**
15	1995	11,5	11,4	10,9	10,9	10,4	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,4	11,0	**10,7**
16	1996	10,4	10,9	10,5	10,5	10,0	9,3	8,6	9,5	10,9	11,4	11,0	11,2	**10,4**
17	1997	10,5	10,9	10,7	10,3	10,3	9,2	9,5	9,7	11,0	12,0	11,8	12,2	**10,7**
18	1998	12,1	12,3	12,2	12,0	11,1	10,5	9,3	10,0	10,9	11,9	11,5	11,2	**11,2**
19	1999	10,8	10,5	10,3	10,5	10,1	9,5	8,7	9,3	10,3	10,7	11,2	11,0	**10,2**
20	2000	10,3	10,4	10,3	10,4	10,4	9,7	8,7	9,7	10,5	11,1	10,8	11,1	**10,3**
21	2001	10,5	11,0	10,3	10,0	10,2	9,5	8,9	9,4	10,8	11,8	11,5	11,7	**10,5**
22	2002	11,6	11,4	11,1	10,7	10,5	9,9	9,0	9,8	10,8	11,8	11,7	11,9	**10,8**
23	2003	11,9	11,7	11,0	10,9	10,6	9,9	9,1	9,6	10,6	11,7	11,8	11,5	**10,9**
24	2004	11,6	11,2	11,5	10,7	10,4	9,7	8,9	9,2	10,7	11,5	11,8	11,5	**10,7**
25	2005	11,4	12,0	11,3	11,4	10,5	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,5	11,1	**10,8**
26	2006	11,2	11,3	11,1	10,7	9,9	10,0	9,2	10,2	10,9	11,6	11,6	11,7	**10,8**
27	2007	12,3	11,5	11,1	10,8	10,4	10,0	9,0	9,7	10,9	11,2	11,6	11,0	**10,8**
28	2008	10,9	10,7	10,2	10,3	9,6	9,8	8,9	9,8	10,9	11,5	11,9	11,1	**10,5**
29	2009	11,2	11,1	10,8	10,8	10,4	10,1	9,4	10,1	11,5	11,9	12,0	11,9	**10,9**
30	2010	11,9	12,7	12,2	11,7	11,2	10,4	9,4	10,0	11,0	11,3	11,2	10,8	**11,2**
31	2011	10,8	10,8	10,7	10,6	10,3	10,0	9,2	10,0	11,1	11,0	11,9	11,2	**10,6**
32	2012	11,3	10,7	11,0	10,6	10,6	10,0	9,6	10,0	11,1	11,8	11,9	11,3	**10,8**
33	2013	11,9	11,6	11,4	11,1	10,5	10,0	9,1	9,9	11,1	11,8	11,7	11,6	**11,0**
34	2014	11,5	11,9	11,0	11,2	10,6	10,9	10,0	9,9	11,2	11,9	11,9	11,8	**11,2**
35	2015	11,5	11,5	11,3	11,2	11,2	10,9	9,9	10,6	11,8	12,3	12,6	12,4	**11,4**
36	2016	12,7	12,8	12,5	12,0	11,2	10,4	9,5	10,5	11,5	12,0	11,9	11,7	**11,5**
37	2017	11,5	11,5	11,8	11,6	10,8	10,5	9,8	10,8	11,6	12,1	12,7	12,3	**11,4**
38	2018	10,8	12,1	11,9	11,5	10,7	9,8	9,4	10,3	11,4	12,2	13,1	12,3	**11,3**
39	2019	12,5	12,0	12,2	11,8	11,1	10,3	9,7	9,9	12,2	12,1	12,6	12,4	**11,6**
40	2020	12,2	12,7	12,4	10,9	10,4	9,8	9,1	11,2	11,7	11,1	12,9	11,7	**11,3**
41	2021	11,2	11,2	10,8	10,4	10,1	10,0	9,6	10,8	11,7	13,2	12,7	12,7	**11,2**
42	2022	11,8	11,7	11,7	11,5	10,9	9,7	10,0	10,7	11,5	11,4	11,5	12,5	**11,2**
43	2023	11,8	11,3	11,5	11,8	10,8	9,1	10,5	11,3	11,7	13,0	12,5	12,3	**11,5**
Promedio		**11,3**	**11,3**	**11,1**	**10,9**	**10,4**	**9,8**	**9,1**	**9,8**	**10,9**	**11,5**	**11,7**	**11,5**	**10,8**
Máximo		**12,7**	**12,8**	**12,5**	**12,1**	**11,2**	**10,9**	**10,5**	**11,3**	**12,2**	**13,2**	**13,1**	**12,7**	**12,1**
Mínimo		**9,8**	**10,2**	**9,8**	**10,0**	**9,3**	**9,1**	**7,9**	**8,5**	**9,6**	**10,6**	**10,5**	**10,2**	**9,6**

Fuente: Data Pisco
Fuente: Data SENAMHI
Fuente: Promedio

Velocidad del viento (m/s)
Registro histórico 2000-2022

Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	2,5	2,3	2,3	2,8	2,6	1,7	2,1	3,0	2,6	2,9	2,3	2,5	**2,5**
2	2001	2,2	2,7	2,5	2,8	2,0	2,7	2,2	3,1	2,8	2,8	2,5	2,1	**2,5**
3	2002	2,6	2,1	2,2	2,6	2,5	3,0	2,4	3,0	2,6	2,9	2,8	2,2	**2,6**
4	2003	2,6	2,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,9	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	**2,5**
5	2004	2,1	2,4	3,1	2,3	1,6	2,2	2,3	3,5	3,0	2,5	2,2	2,5	**2,5**
6	2005	2,2	2,7	2,4	2,7	1,9	2,0	2,4	2,7	2,3	2,1	2,6	2,5	**2,4**
7	2006	2,3	2,2	2,4	2,3	2,0	2,2	2,8	2,6	2,4	2,3	2,5	2,1	**2,3**
8	2007	2,2	2,3	2,4	2,4	2,0	3,0	2,0	3,0	3,1	2,7	2,2	2,4	**2,5**
9	2008	2,5	2,6	2,6	2,1	1,7	2,1	2,4	2,5	2,5	2,4	2,8	2,3	**2,4**
10	2009	2,6	2,4	2,6	2,7	1,8	1,8	2,1	2,3	2,8	2,8	2,3	2,0	**2,4**
11	2010	1,9	2,1	2,3	2,7	2,1	3,0	2,1	3,0	3,0	2,4	2,3	2,3	**2,4**
12	2011	2,3	1,9	2,1	2,5	2,6	2,2	2,5	2,8	2,8	2,3	2,6	2,4	**2,4**
13	2012	2,0	2,1	2,6	2,2	2,0	2,2	2,6	3,2	3,4	2,5	2,0	2,1	**2,4**
14	2013	2,1	2,3	2,1	2,0	2,2	2,3	3,1	2,6	2,8	2,2	2,3	2,2	**2,4**
15	2014	2,2	2,1	2,3	2,6	1,7	2,4	2,0	3,1	2,7	3,3	2,4	2,2	**2,4**
16	2015	2,5	2,8	2,6	2,6	1,6	2,6	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,2	**2,5**
17	2016	2,0	2,5	2,6	2,4	1,8	2,5	2,9	2,8	3,0	2,3	2,0	2,3	**2,4**
18	2017	2,8	2,2	2,4	2,1	2,0	2,1	2,8	2,4	2,9	2,7	2,5	2,1	**2,4**
19	2018	2,5	2,1	2,3	2,8	2,2	2,6	3,1	2,6	2,7	2,8	1,8	2,5	**2,5**
20	2019	3,0	2,0	2,5	2,3	2,0	2,8	2,6	3,5	3,6	2,9	2,5	2,4	**2,7**
21	2020	2,7	2,3	2,3	2,2	1,9	2,0	2,4	2,8	3,1	3,2	2,8	2,2	**2,5**
22	2021	2,4	2,5	2,5	1,9	2,2	1,6	2,5	2,3	3,3	2,5	2,2	2,1	**2,3**
23	2022	2,3	2,6	2,4	2,4	1,5	2,0	2,6	2,2	1,9	1,9	2,6	2,5	**2,2**
Promedio		**2,4**	**2,3**	**2,4**	**2,4**	**2,0**	**2,3**	**2,5**	**2,8**	**2,8**	**2,6**	**2,4**	**2,3**	**2,4**
Máximo		**3,0**	**2,8**	**3,1**	**2,8**	**2,6**	**3,0**	**3,1**	**3,5**	**3,6**	**3,3**	**2,8**	**2,7**	**3,0**
Mínimo		**1,9**	**1,9**	**2,1**	**1,9**	**1,5**	**1,6**	**2,0**	**2,2**	**1,9**	**1,9**	**1,8**	**2,0**	**1,9**

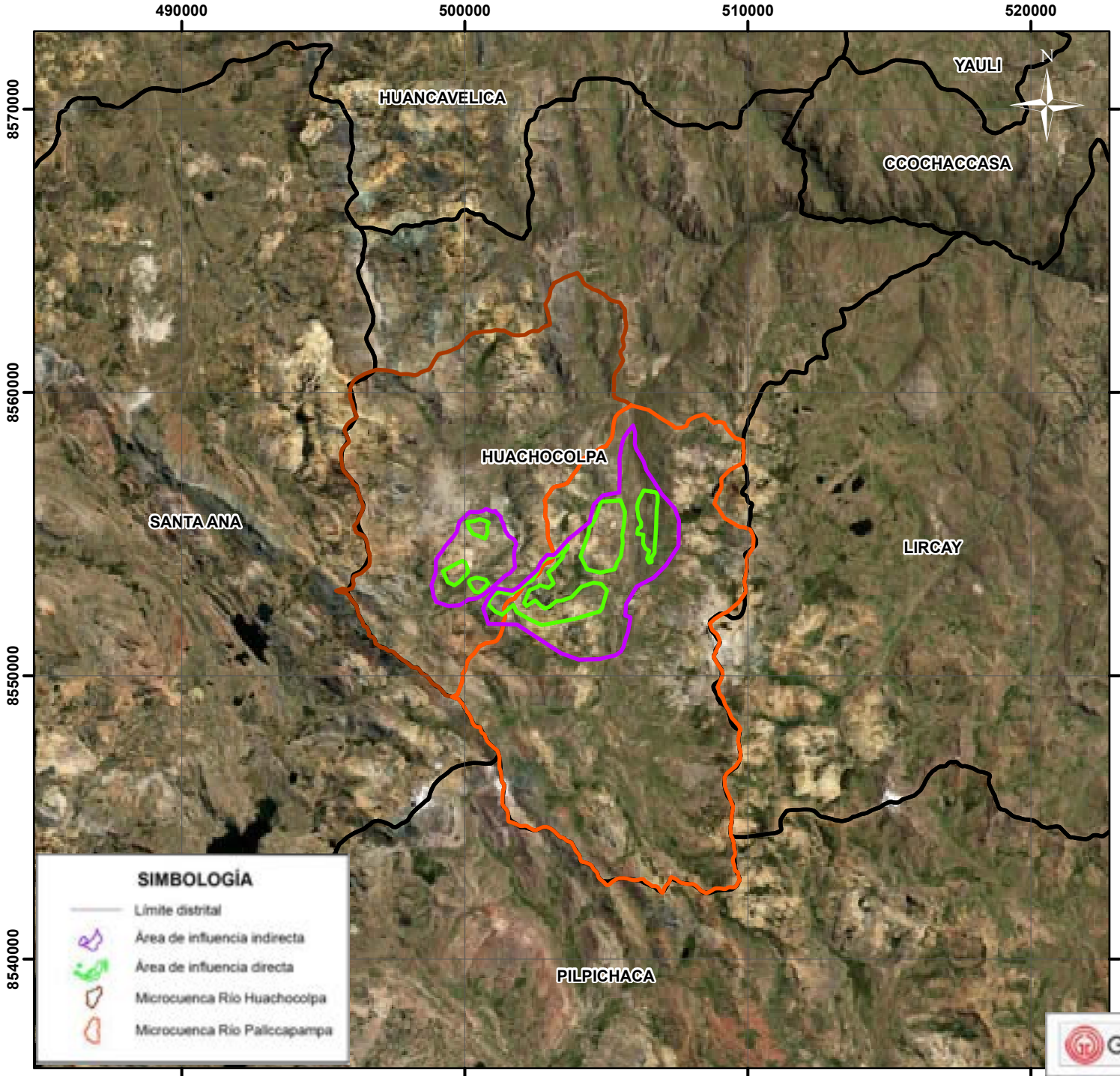
Fuente: Nasa

Dirección del viento (m/s)
Registro histórico 2000-2022

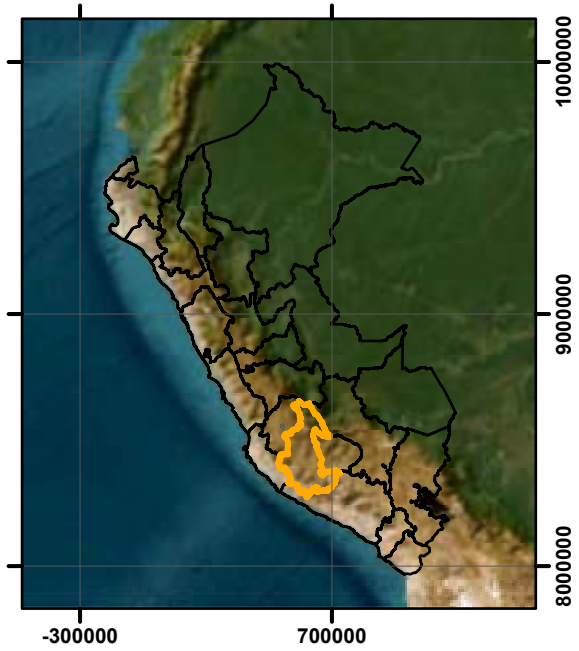
Estación	: CHOCLOCOCHA	Distrito	: Santa Ana
Longitud	: 13°6'31,69''	Provincia	: Castrovirreyna
Latitud	: 75°4'17,22''	Dpto	: Huancavelica
Altitud	: 4547 msnm		

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	2000	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
2	2001	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
3	2002	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
4	2003	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
5	2004	NNE	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NE	NNE	NNE	NNE
6	2005	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NNE	NEE	NNE	NNE	NNE
7	2006	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE
8	2007	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
9	2008	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
10	2009	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
11	2010	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
12	2011	NNE	NNE	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NEE
13	2012	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
14	2013	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
15	2014	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
16	2015	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
17	2016	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
18	2017	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
19	2018	NEE	NNE	NEE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NEE	NNE	NEE
20	2019	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE
21	2020	NEE	NNE	NNE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE
22	2021	NEE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
23	2022	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NEE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
Moda		**NNE**	**NNE**	**NNE**	**NEE**	**NEE**	**NEE**	**NEE**	**NEE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**

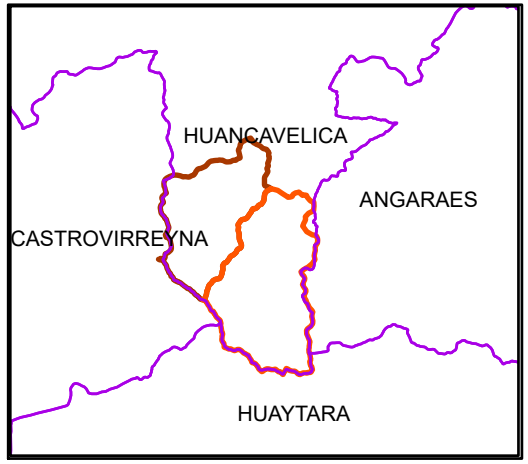
Fuente: Nasa



UBICACION REGIONAL



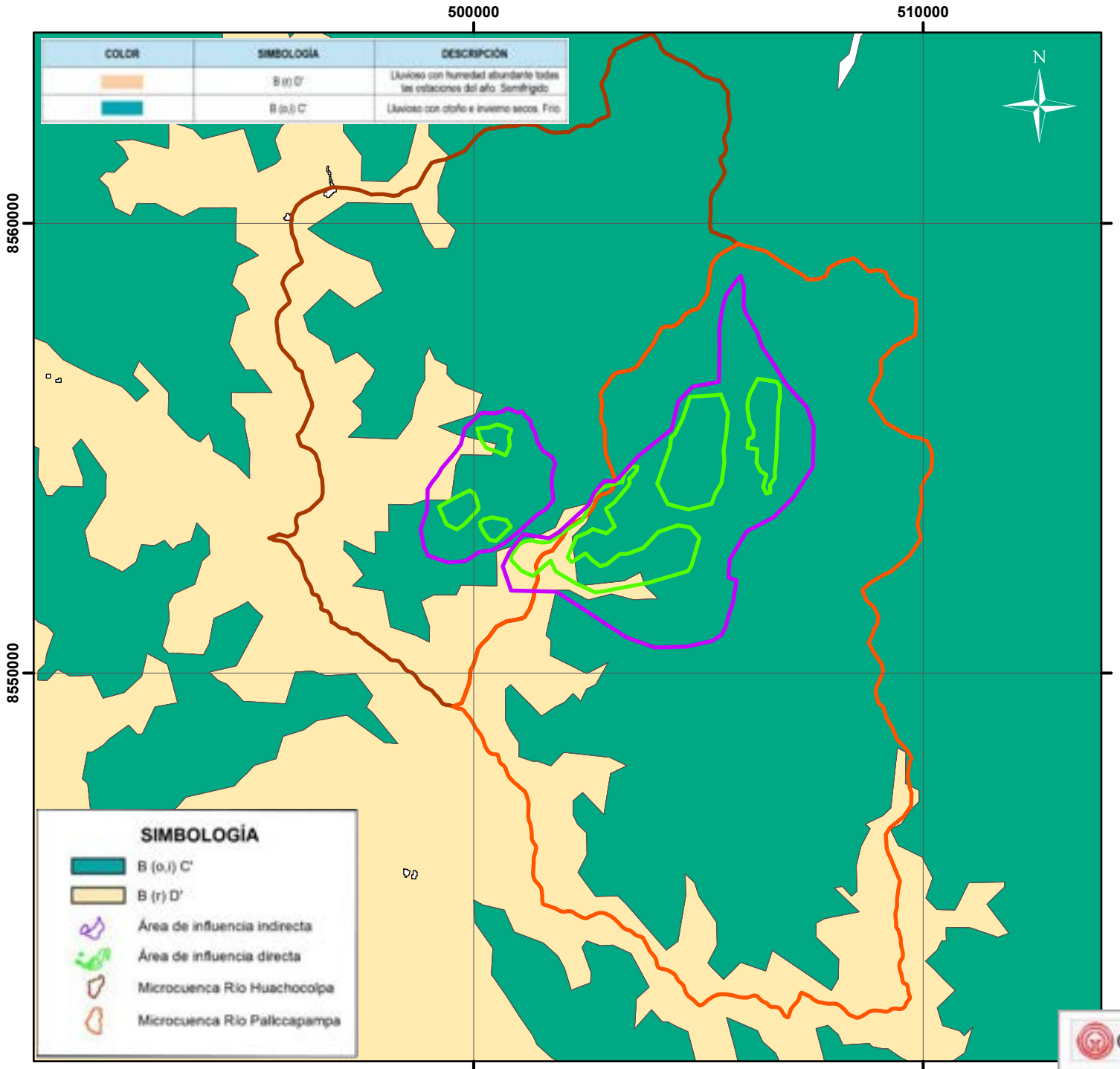
MAPA LIMITE PROVINCIAL



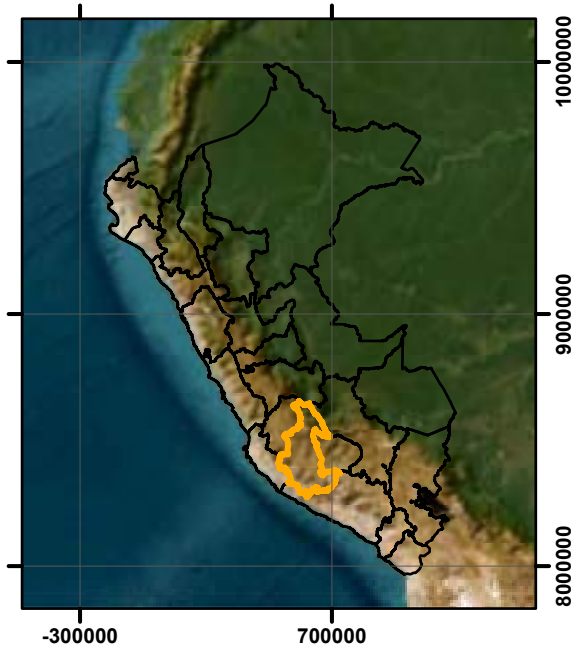
Gestiona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

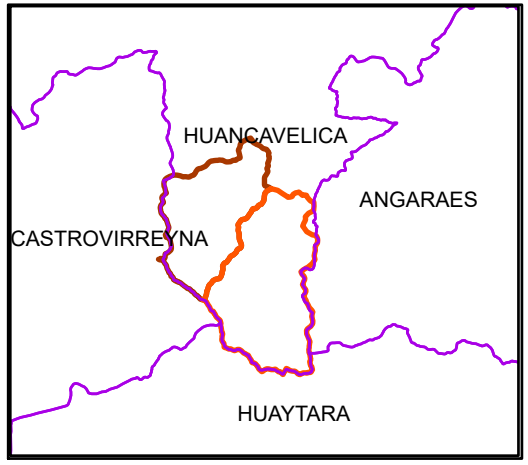
UBICACION GENERAL



UBICACION REGIONAL



MAPA LIMITE PROVINCIAL

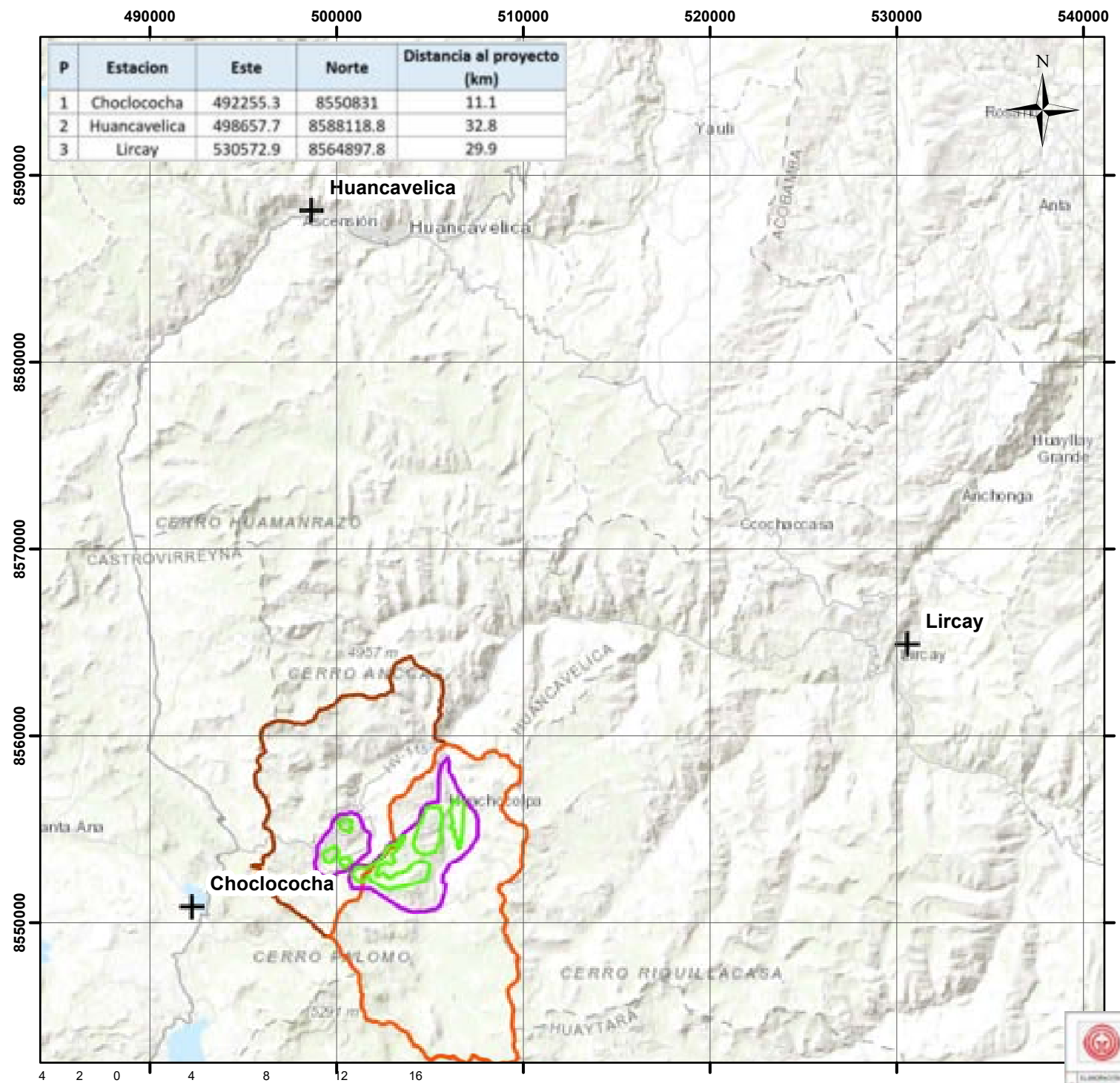


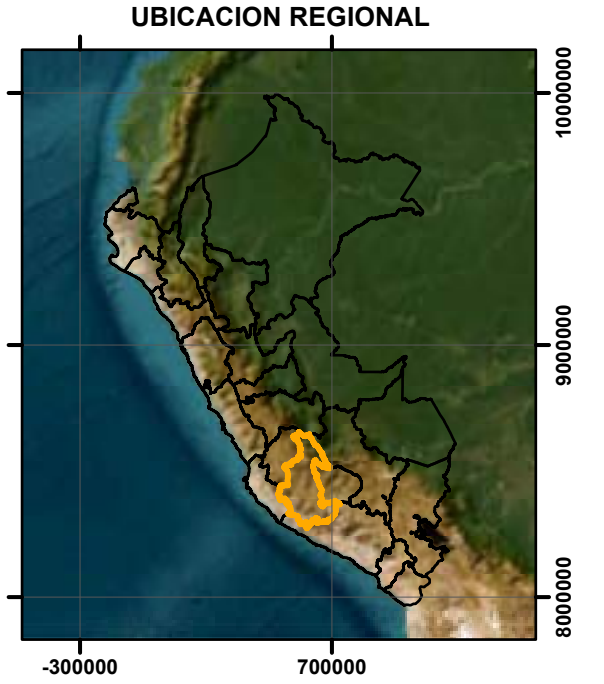
Gestiona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

P	Estacion	Este	Norte	Distancia al proyecto (km)
1	Choclococha	492255.3	8550831	11.1
2	Huancavelica	498657.7	8588118.8	32.8
3	Lircay	530572.9	8564897.8	29.9





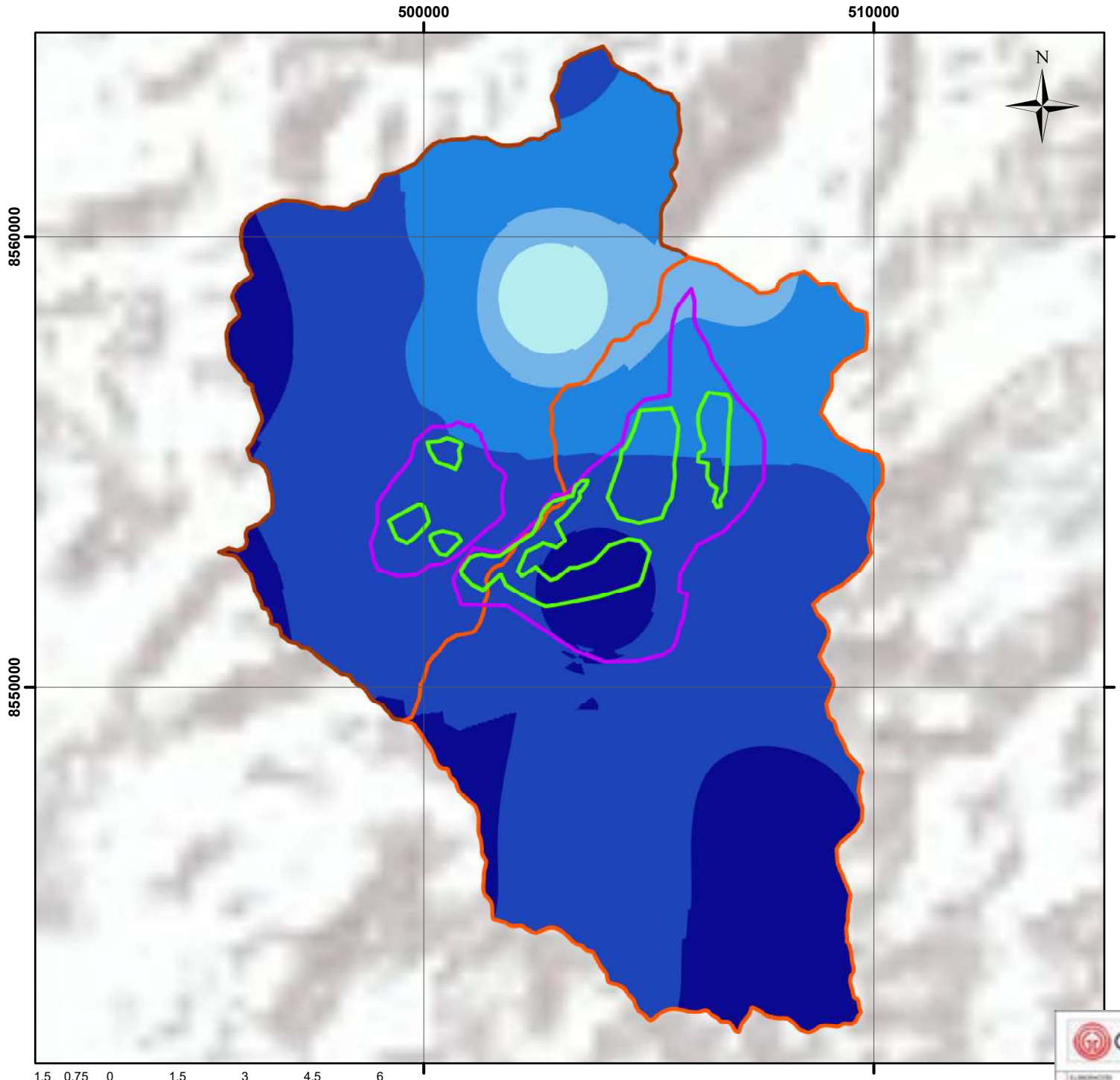
SIMBOLOGÍA

- Estación meteorológica
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Microcuenca Río Huachocolpa
- Microcuenca Río Pallccapampa

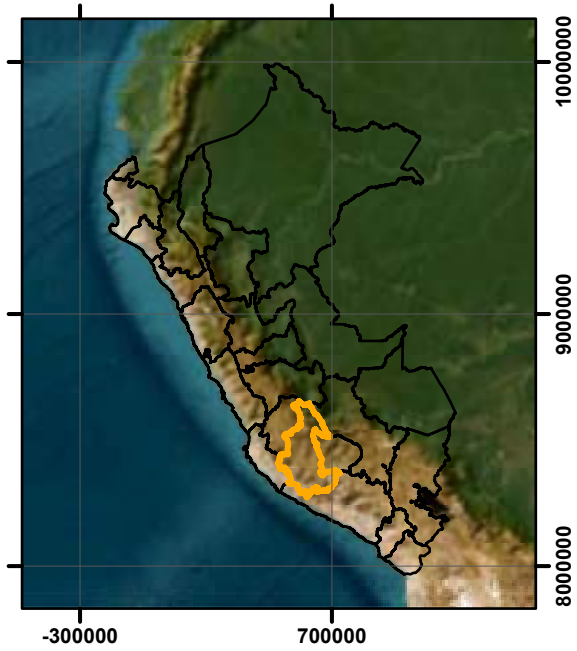
Gestlona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

954



UBICACION REGIONAL



SIMBOLOGÍA

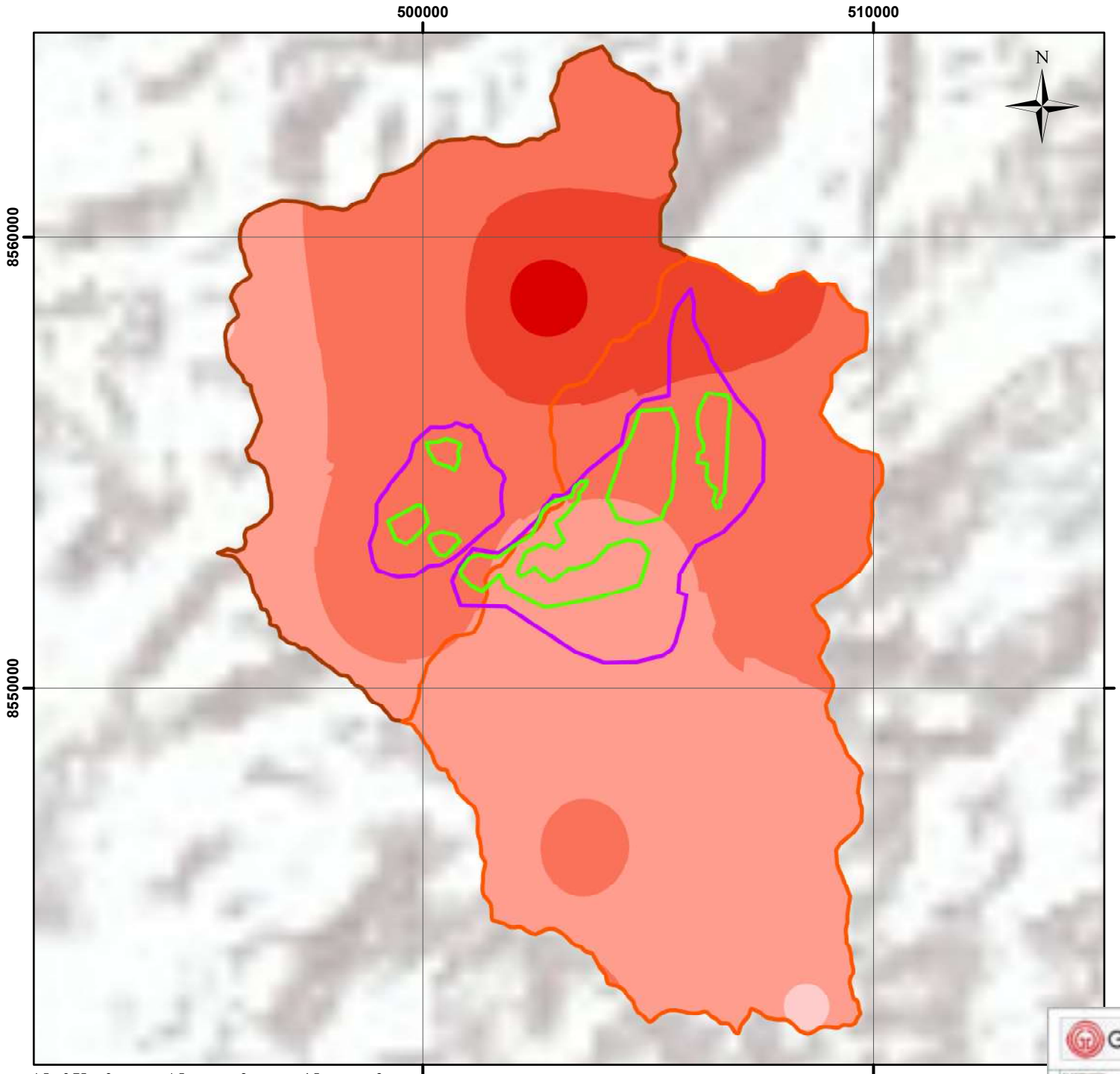
Isoyetas (mm)

- 55.0 - 58.0
- 58.0 - 60.0
- 60.0 - 63.0
- 63.0 - 66.0
- 66.0 - 69.0

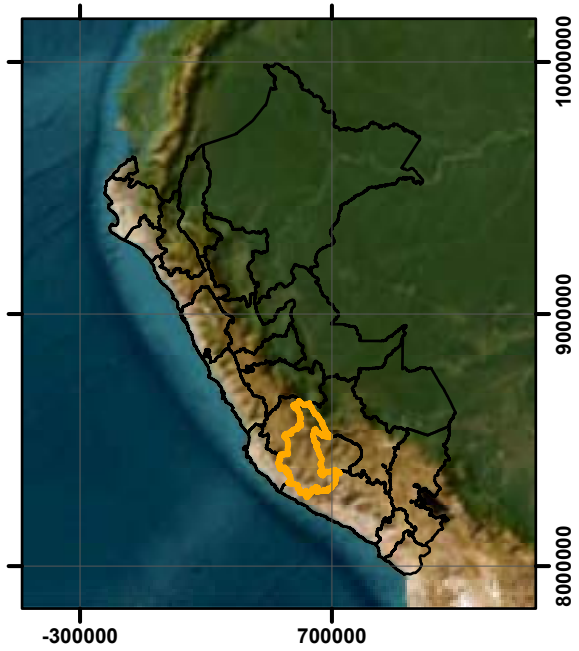
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Microcuenca Río Huachocolpa
- Microcuenca Río Pallccapampa

Gestlona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.



UBICACION REGIONAL



SIMBOLOGÍA

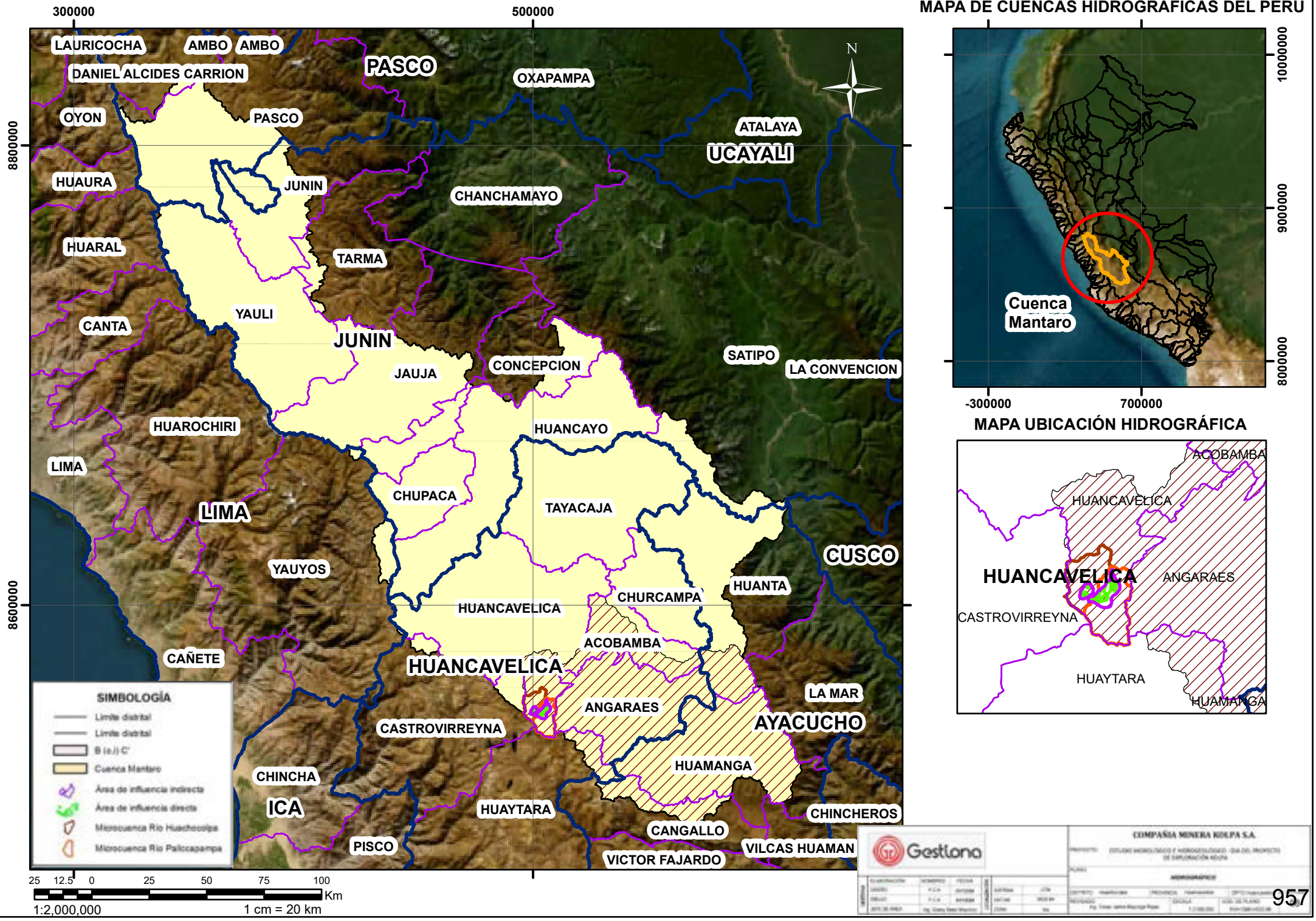
Isotermas (°C)

- 7.5 - 8.0
- 8.0 - 8.5
- 8.5 - 9.0
- 9.0 - 9.5
- 9.5 - 10.0

- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Microcuenca Río Huachocolpa
- Microcuenca Río Pallccapampa

Gestiona

COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.

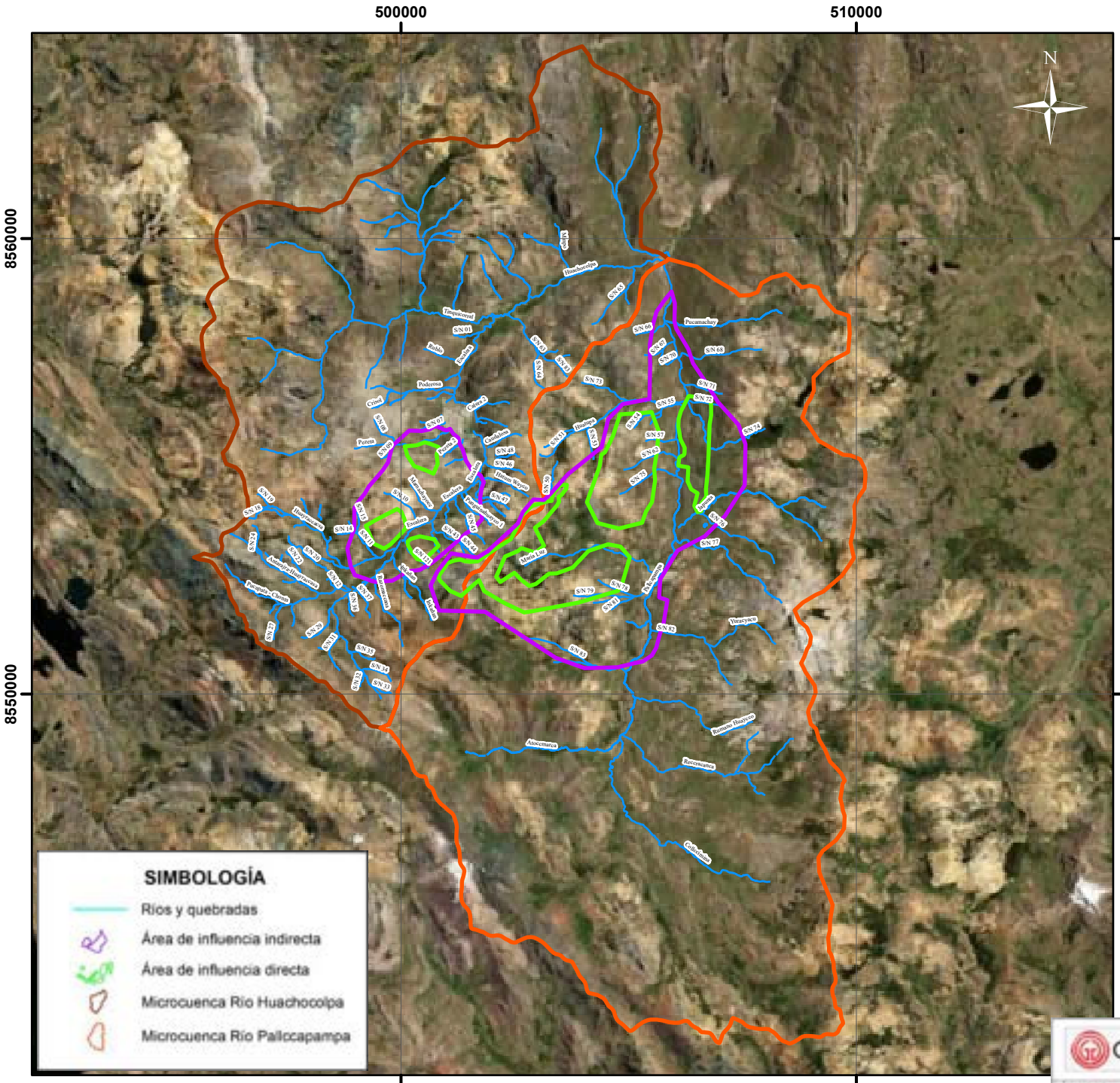


MAPA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL PERU

MAPA UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

Gestiona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

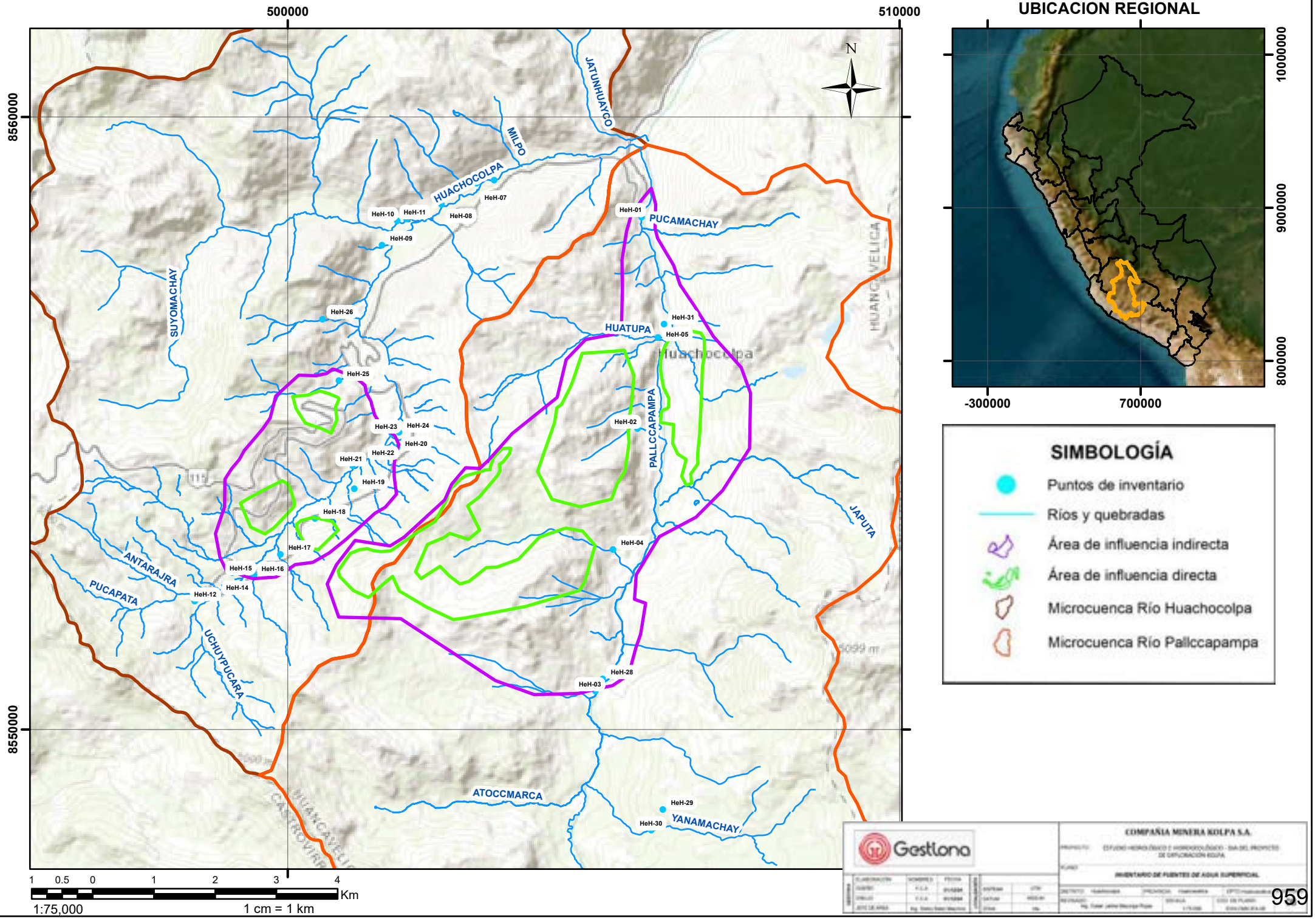


PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

PARÁMETROS FISIOGRÁFICOS	UNIDAD	MICROCUENCA RIO HUACHOCOLPA	MICROCUENCA RIO PALLCCAPAMPA
Altitud máxima	m.s.n.m.	5090	5050
Altitud mínima	m.s.n.m.	4000	4060
Desnivel altitudinal	m.s.n.m.	1090	1090
Parámetros de forma			
Área	km2	86.91	118.64
Perímetro	Km	45.13	52.15
Factor de forma	Adim.	0.43	0.66
Coeficiente de compacidad	Adim.	1.37	1.36
Ancho Medio	Km	6.80	8.67
Relación de elongación	Adim.	0.55	7.02
Parámetros de relieve			
Pendiente media del cauce	m/m.	0.07	0.08
Pendiente media de la cuenca	%	7.09	5.90
Rectángulo equivalente	L km	17.72	20.20
	l km	4.85	5.87
Parámetros lineales			
Extensión media de escurrimiento superficial	Km	0.42	0.49
Longitud del río más largo	Km	14.2	13.4
Longitud total de ríos	Km	51.35	66.42
Total de ríos	Adim.	18	19
Ríos de primer orden	Adim.	1	1
Densidad de drenaje	km/km2	0.50	0.51
Frecuencia de ríos	ríos/km2	0.2	0.2
Coeficiente de torrencialidad	ríos/km2	0.01	0.01

Gestiona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.



UBICACION REGIONAL

SIMBOLOGÍA

- Puntos de inventario
- Ríos y quebradas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Microcuenca Río Huachocolpa
- Microcuenca Río Pallccapampa

Gestiona

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL

E−492000 E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000 E−516000

N−8556000 N−8552000 N−8548000 N−8544000

N O E S

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial
			Depósito antrópico
			Depósito biogénico
			Depósito glaciar,fluvial
			Depósito químico
			Depósito glaciar
	NEÓGENO	PLIOCENO	Secuencia Volcánica Astobamba - Evento 1
		MIOCENO	Pórfido andesítico
			Pórfido dasítico
			Pórfido dioritico
			Pórfido riodasítico
			Formación Apacheta - Evento 1
			Formación Apacheta - Evento 2
			Formación Apacheta - Evento 5
			Formación Apacheta - Evento 6
			Formación Apacheta - Evento 7
			Centro Volcánico Antarazo - Evento 1
			Centro Volcánico Antarazo - Evento 2
			Formación Auquivilca - Evento 2
			Formación Auquivilca - Evento 3
			Formación Caudalosa
			Grupo Huachocolpa Formación Chahuarma - Miembro 6
			Grupo Huachocolpa Formación Chahuarma - Miembro 7
			Centro Volcánico Paltamoco
			Formación Castrovirreyna
	PALEÓGENO	OLIGOCENO	Formación Sacsaquero
		EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1
			Formación Tantará - Miembro 3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio
		INFERIOR	Formación Chayllacatana
			Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú
			Formación Chúlec
			Grupo Goyllarisquizga - Formación Farrat
			Formación Pariatambo
			Grupo Goyllarisquizga - Formación Santa, Carhuaz
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga
			Grupo Pucará - Formación Aramachay
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará
PALEOZOICO	PÉRMICO	SUPERIOR	Grupo Mitu

ESCALA GRÁFICA
(En metros)

800 0 400 800 1600 2400 3200 4000

1:75000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***GEOLOGÍA REGIONAL***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-GR-09	**09**

E−492000 E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000 E−516000

N−8560000 N−8552000 N−8548000 N−8544000

N O E S

A A' B B' C C'

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Ríos y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial	Qh-al
			Depósito antrópico	Qh-an
			Depósito biogénico	Qh-bi
			Depósito glaciar,fluvial	Qh-gfl
			Depósito químico	Qh-qm
			Depósito glaciar	Qh-gl
	NEÓGENO	PLIOCENO	Secuencia Volcánica Astobamba - Evento 1	N-apE1
		MIOCENO	Pórfido andesítico	Nm-pdA
			Pórfido dacítico	Nm-pdD
			Pórfido dacítico	Nm-pdD
			Pórfido riodacítico	Nm3-prda
			Formación Apacheta - Evento 1	Nm-apE1
			Formación Apacheta - Evento 2	Nm-apE2
			Formación Apacheta - Evento 5	Nm-apE5
			Formación Apacheta - Evento 6	Nm-apE6
			Formación Apacheta - Evento 7	Nm-apE7
			Centro Volcánico Antarazo - Evento 1	Nm-anE1
			Centro Volcánico Antarazo - Evento 2	Nm-anE2
			Formación Auquivilca - Evento 2	Nm-auE2
			Formación Auquivilca - Evento 3	Nm-auE3
			Formación Caudalosa	Nm-cau
			Grupo Huachocolpa Formación Chahuarma - Miembro 6	Nm-chaM6
			Grupo Huachocolpa Formación Chahuarma - Miembro 7	Nm-chaM7
			Centro Volcánico Paltamoco	N-paV
			Formación Castrovirreyna	Pn-cas
			Formación Sacsaquero	Pe-s
	PALEÓGENO	OLIGOCENO	Formación Tantará - Miembro 1	Pe-t1
		EOCENO	Formación Tantará - Miembro 3	Pe-t3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio	Ki-cs2
		INFERIOR	Formación Chaylacatana	Ki-ch
			Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú	Ki-chi
			Formación Chúlec	Ki-ch
			Grupo Goyllarisquizga - Formación Farrat	Ki-fa
			Formación Pariatambo	Ki-pa
			Grupo Goyllarisquizga - Formación Santa, Carhuaz	Ki-sca
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo	Jm-ch3
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga	J-c3
			Grupo Pucará - Formación Aramachay	J-ar3
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará	Tr-ch3
			Grupo Mitu	PP-mi
PALEOZOICO	PÉRMICO	SUPERIOR		

ESCALA GRÁFICA
(En metros)

800 0 400 800 1600 2400 3200 4000

1:75000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

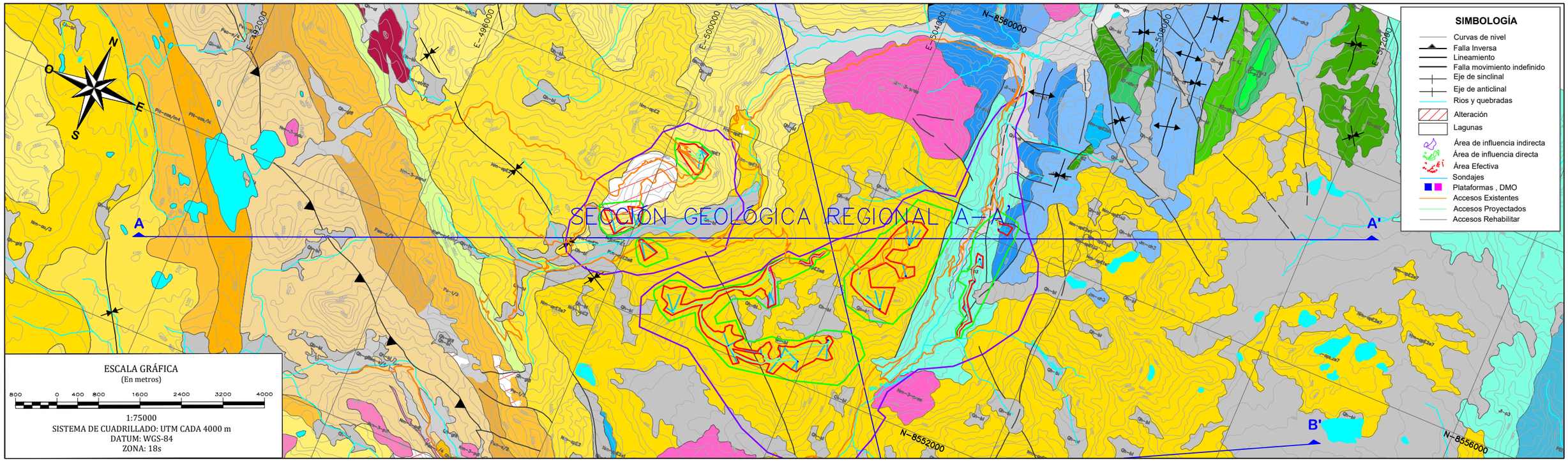
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

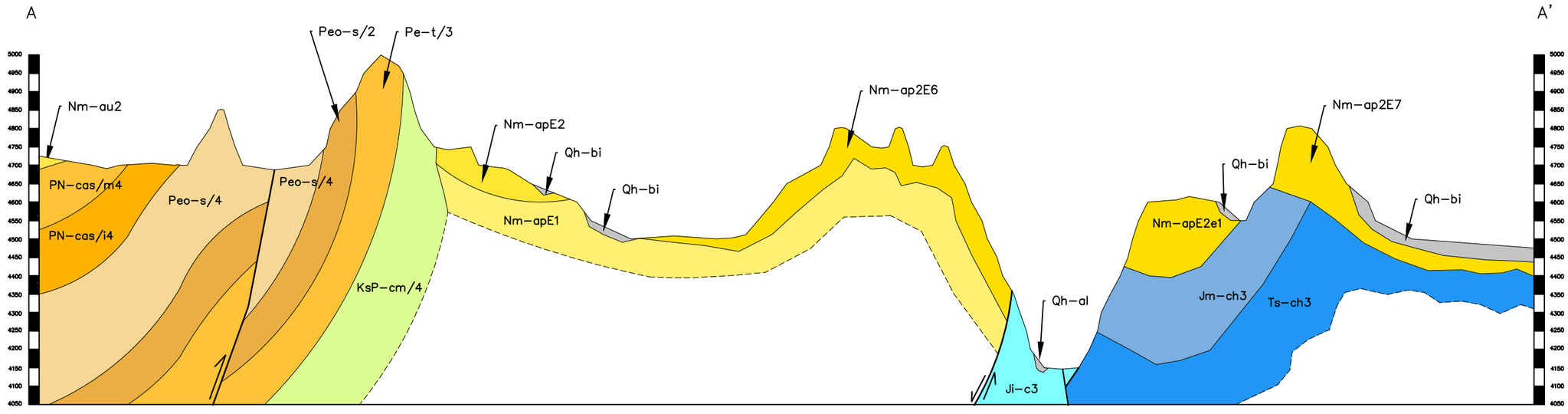
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIONES GEOLÓGICAS REGIONALES***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGR-10	10



SECCIÓN GEOLÓGICA REGIONAL A–A'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

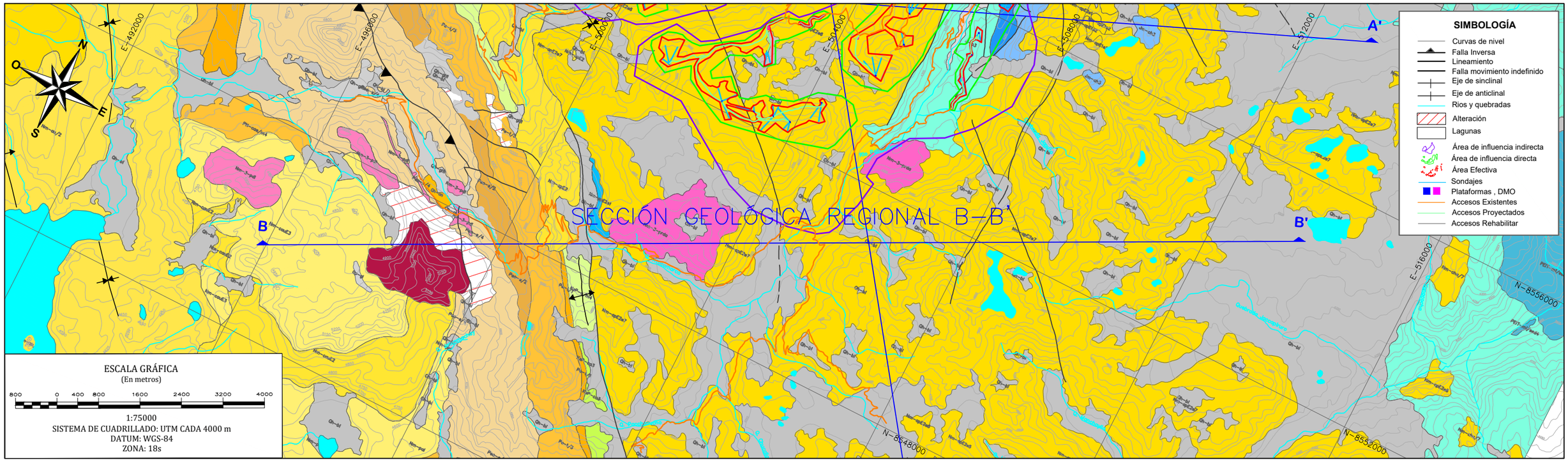
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

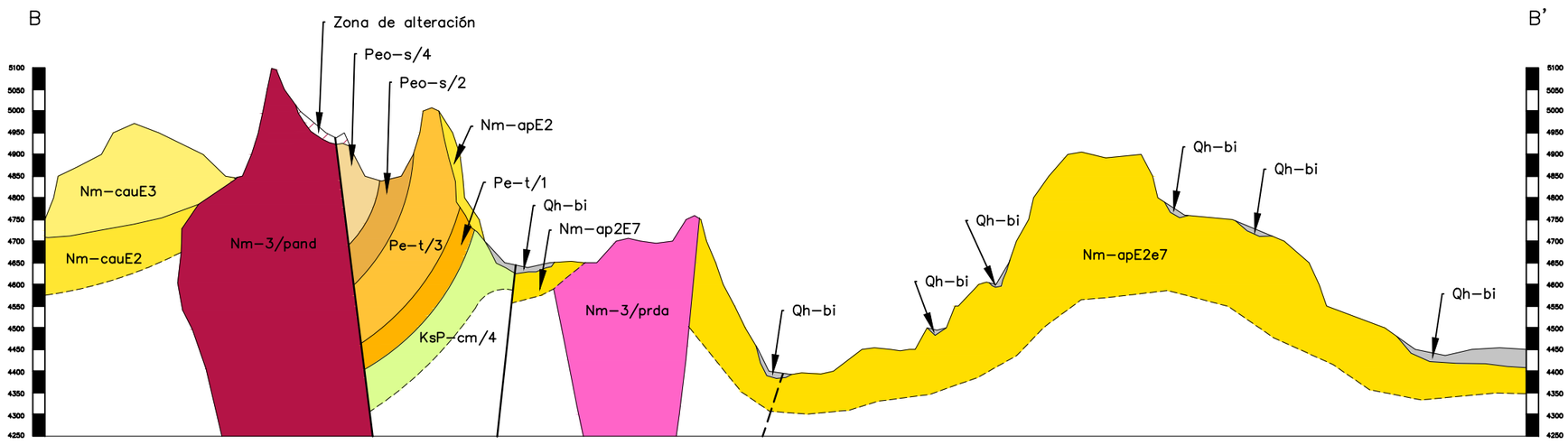
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA REGIONAL A-A'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGRA-11	11



SECCIÓN GEOLÓGICA REGIONAL B–B'



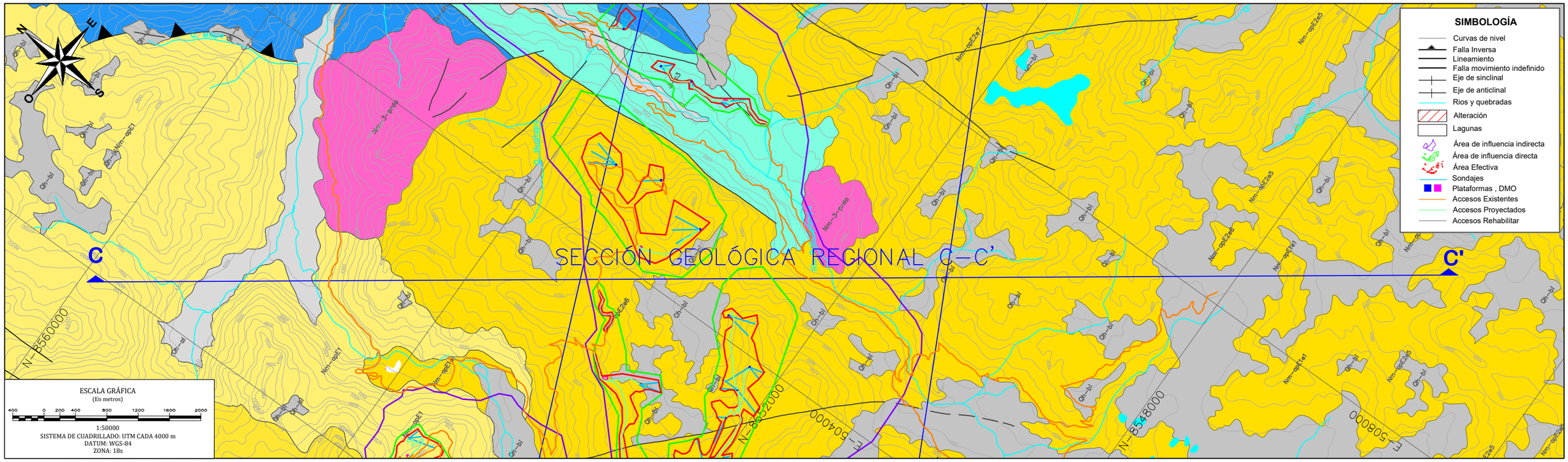
GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA	LOCALIZACIÓN	
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024	SISTEMA	UTM
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024	DATUM	WGS-84
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio		ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

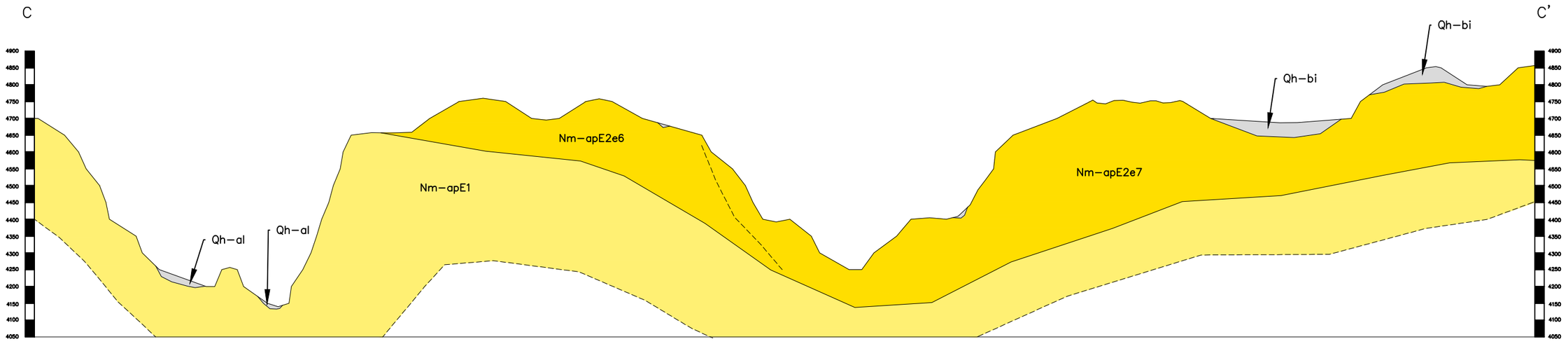
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA REGIONAL B-B'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO: 12
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGRB-12	



SECCIÓN GEOLÓGICA REGIONAL C–C'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA REGIONAL C-C'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGRC-13	13

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000 N−8552000 N−8548000

N S O E

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar
- Puntos de muestreo

N° Muestra	Coordenadas (UTM) E	N	Descripción	Imagen
Petro - 01	505028	8550626	Toba blanca / Fm. Apacheta	
Petro - 02	505783	8558368	Caliza gris clara /Fm. Condorsinga	
Petro - 03	500341	8553375	Toba cristalina / Fm. Apacheta	
Petro - 04	501062	8554302	Toba blanca con abundante pomez /Fm. Apacheta	
Petro - 05	501541	8557910	Toba volcánica alterada / Fm. Apacheta	
Petro - 06	499610	8552708	Andesita grisácea /Fm. Apacheta	
Petro - 07	506429	8549676	Andesita porfídica / Fm. Apacheta	
Petro - 08	501160	8557049	Toba blanca con abundante pomez /Fm. Apacheta	
Petro - 09	500836	8555694	Toba blanca con abundante pomez /Fm. Apacheta	

LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial (Qh-al)
			Depósito biogénico (Qh-bi)
	NEÓGENO	MIOCENO	Pórfido riodasítico (Nm3-prda)
			Formación Apacheta - Evento 7 (Nm-ap7)
			Formación Apacheta - Evento 6 (Nm-ap6)
			Formación Apacheta - Evento 5 (Nm-ap5)
			Formación Apacheta - Evento 2 (Nm-ap2)
			Formación Apacheta - Evento 1 (Nm-ap1)
	PALEÓGENO	EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1 (Pe-tr1)
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio (KsP-c/m4)
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo (Jm-ch3)
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga (Ji-c3)
			Grupo Pucará - Formación Aramachay (Ji-ac3)
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará (Ts-ch3)

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000
1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***GEOLOGÍA LOCAL***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-GL-14	14

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000 N−8552000 N−8548000

N O E S

A A' B B' C C' D D' E E' F F'

Qh−al Qh−bl Nm−apE1 Nm−apE2 Nm−apE1a Nm−apE2e6 Nm−apE2e7 Nm−3−prda Nm−apE1e2 Nm−apE2e1 Nm−apE2e3 Nm−apE2e7 Jm−ch3 Ji−ch3 KsP−c/m4 PETRO - 01 PETRO - 02 PETRO - 03 PETRO - 04 PETRO - 05 PETRO - 06 PETRO - 07 PETRO - 08 PETRO - 09

Q. Huacaccolpa Q. Pucacocha Quebrada Jaccapi Q. Atocemarca

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar
- Sección Geológica Local

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000
1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial	Qh-al
			Depósito biogénico	Qh-bi
	NEÓGENO	MIOCENO	Pórfido riodasítico	Nm3-prda
			Formación Apacheta - Evento 7	NM-ap7
			Formación Apacheta - Evento 6	Nm-ap6
			Formación Apacheta - Evento 5	Nm-ap5
			Formación Apacheta - Evento 2	Nm-ap2
			Formación Apacheta - Evento 1	Nm-ap1
	PALEÓGENO	EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1	Pe-t/1
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio	KsP-cm4
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo	Jm-ch3
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga	Ji-c3
			Grupo Pucará - Formación Aramachay	Ji-ac3
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará	Ts-ch3

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

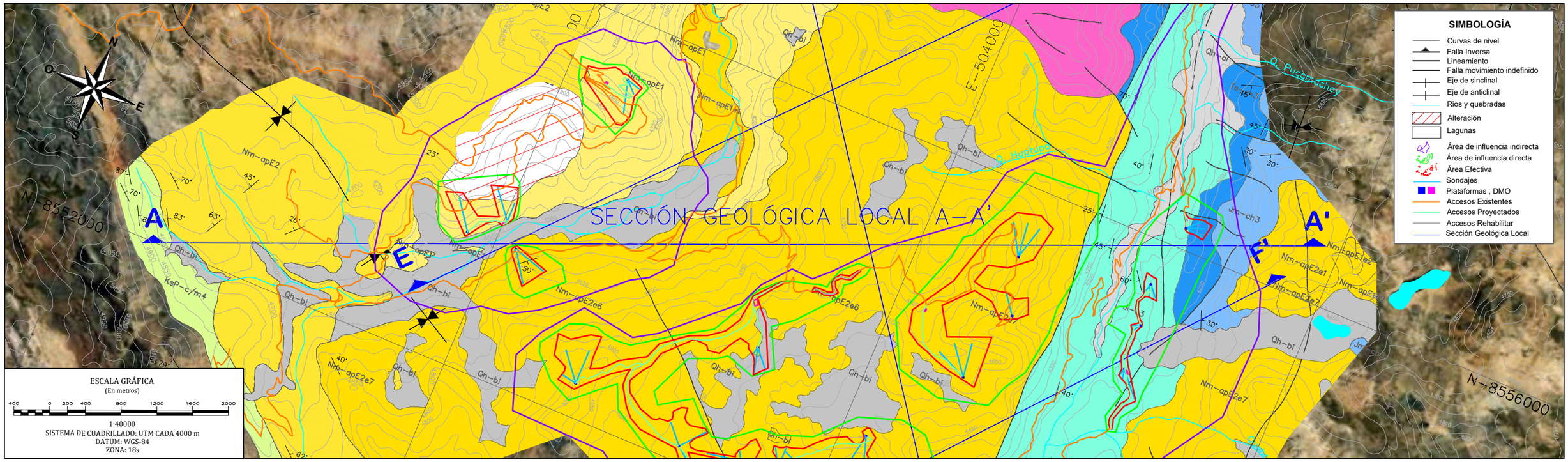
COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

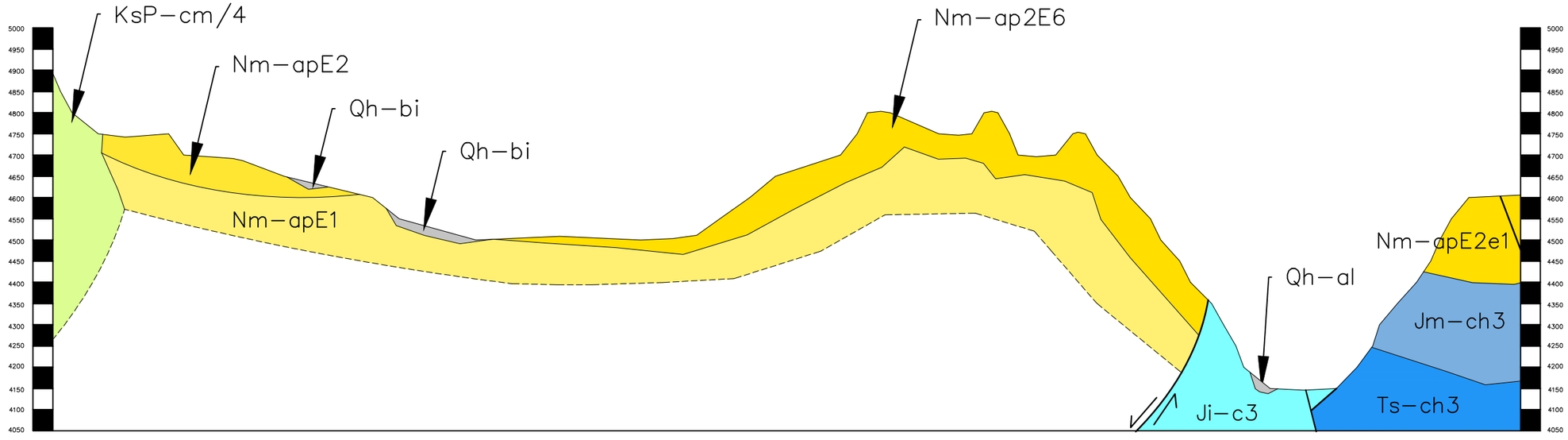
PLANO: ***SECCIONES GEOLÓGICAS LOCALES***

DISTRITO:	PROVINCIA:	DPTO:	N° DE PLANO:
Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	15

REVISADO:	ESCALA:	COD. DE PLANO:
Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	1:50 000	EHH-UMK-SGL-15



SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL A–A'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

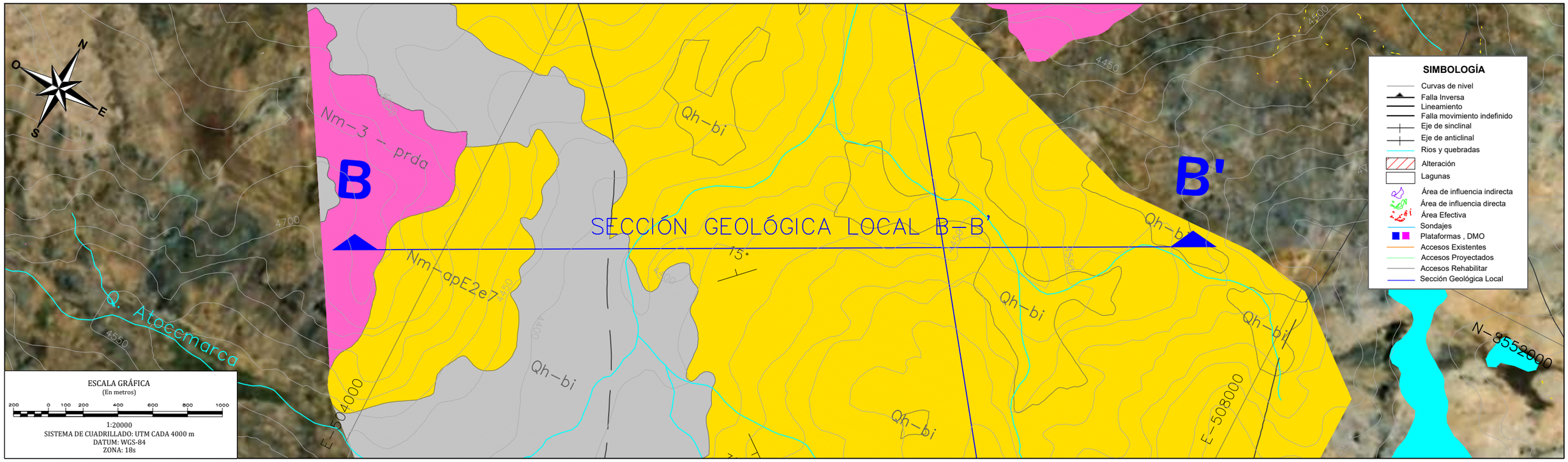
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

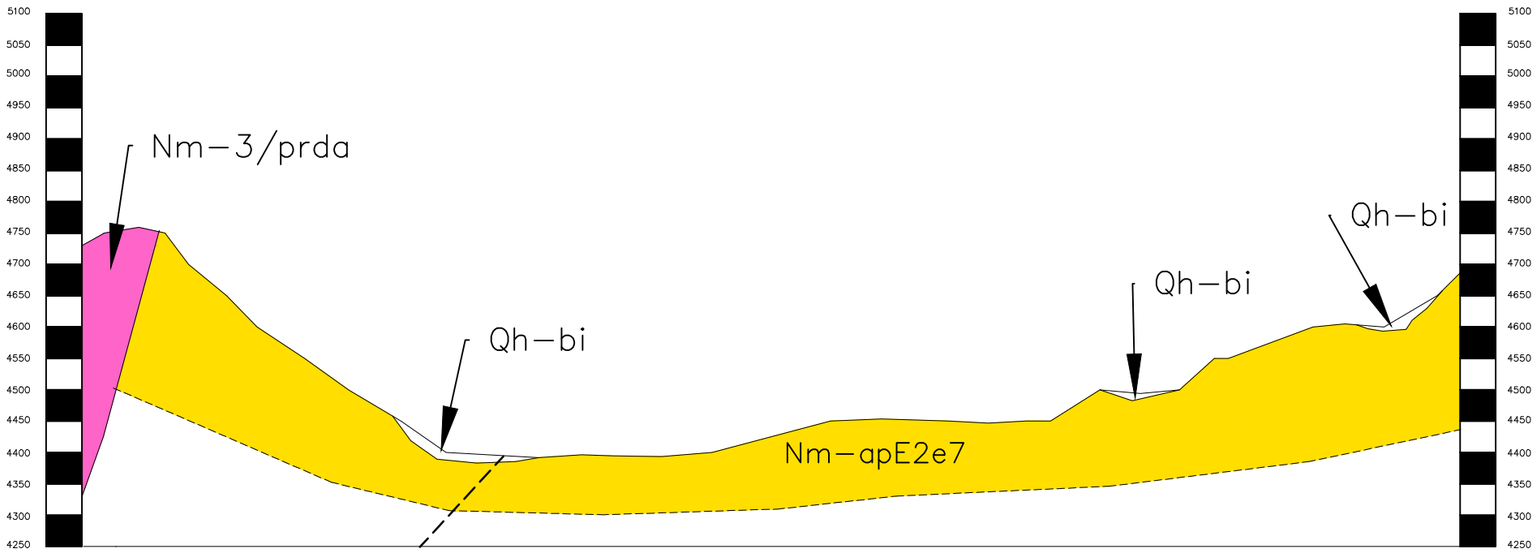
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL A-A'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:40 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGLA-16	16



SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL B–B'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

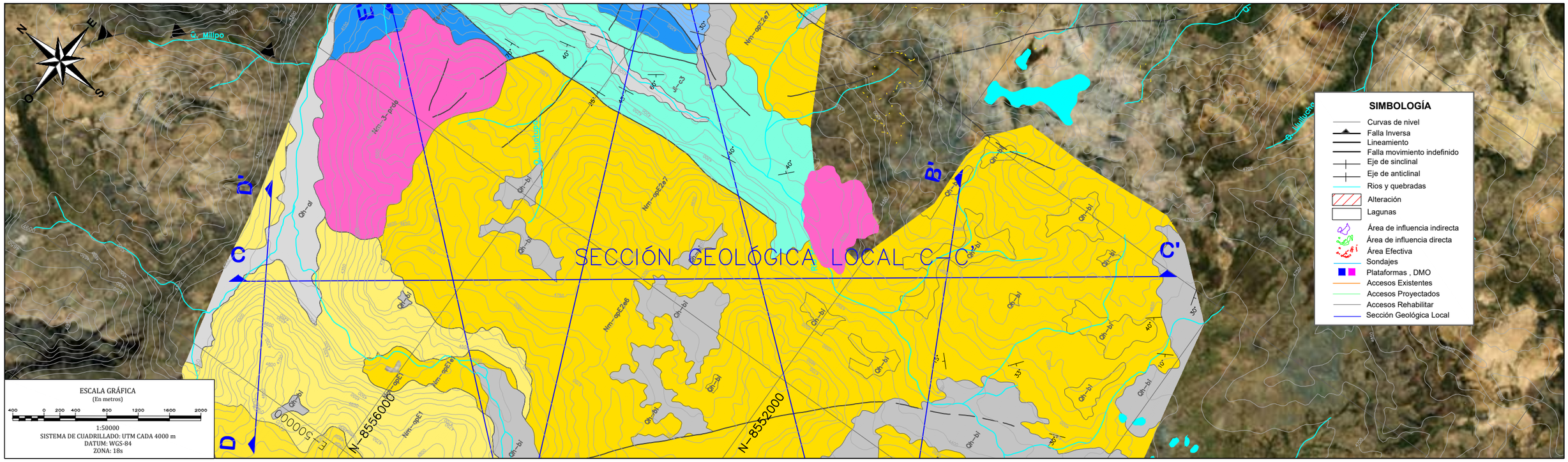
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

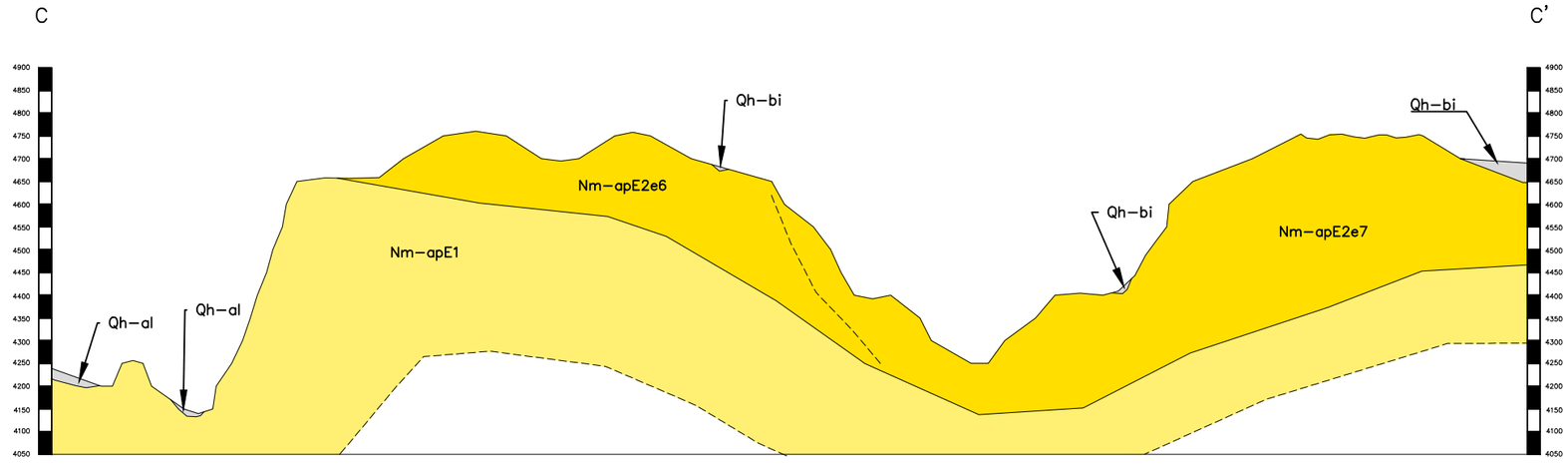
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL B-B'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:20 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGLB-17	17



SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL C–C'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

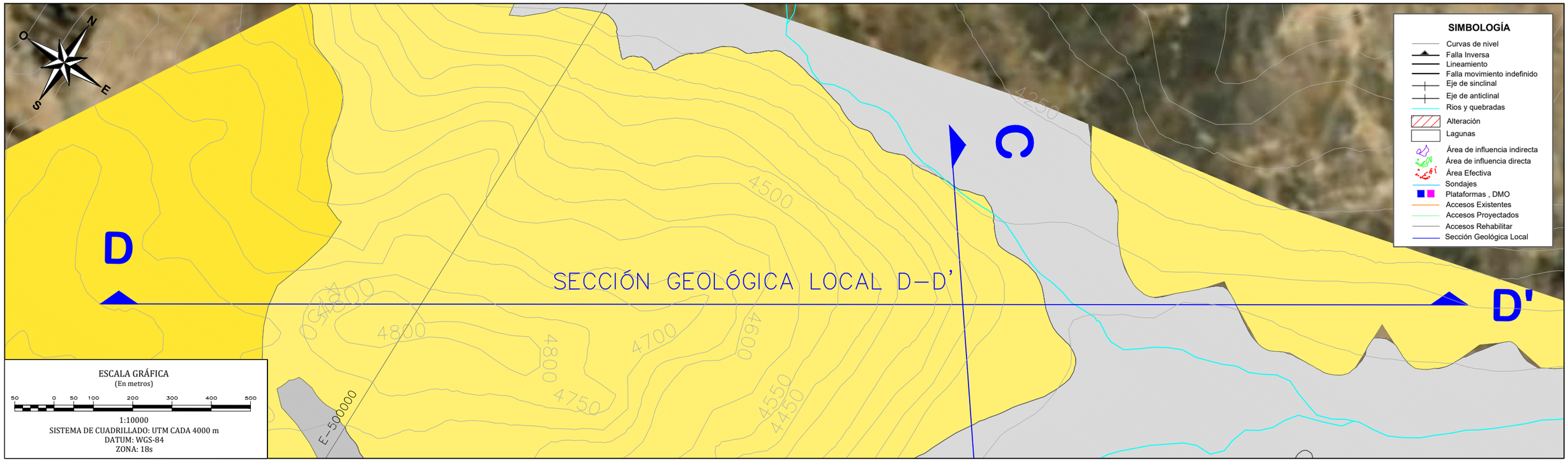
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL C-C'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGLC-18	18

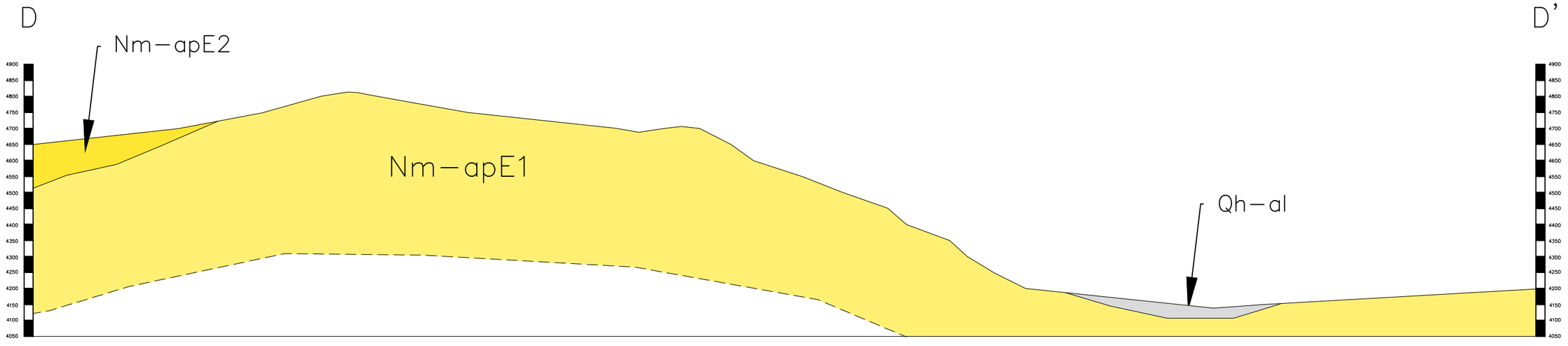


ESCALA GRÁFICA
(En metros)

50 0 50 100 200 300 400 500

1:10000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL D–D'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

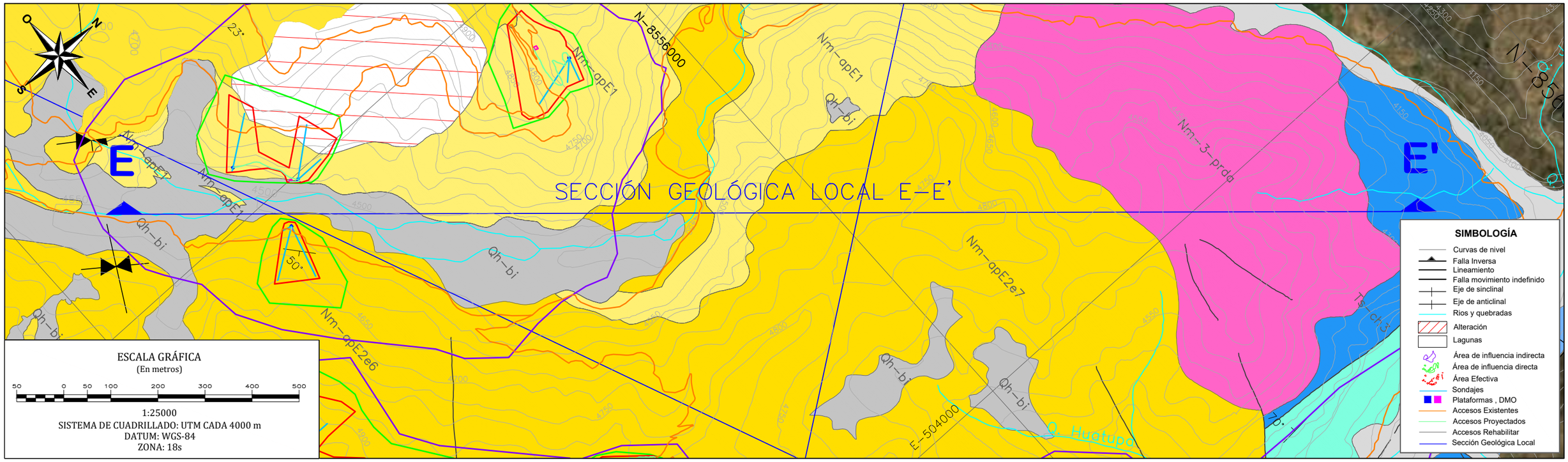
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

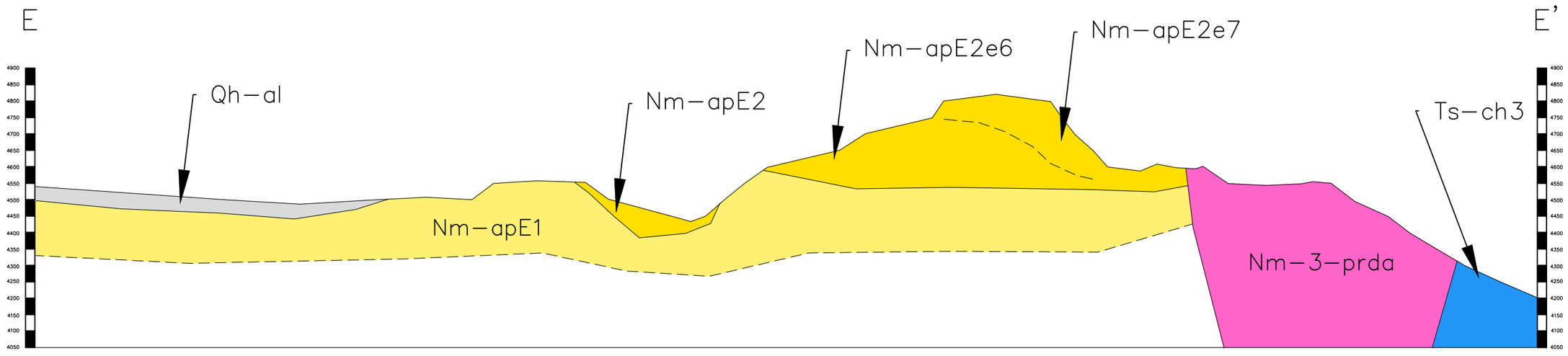
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL D-D'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:10 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGLD-19	19



SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL E–E'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

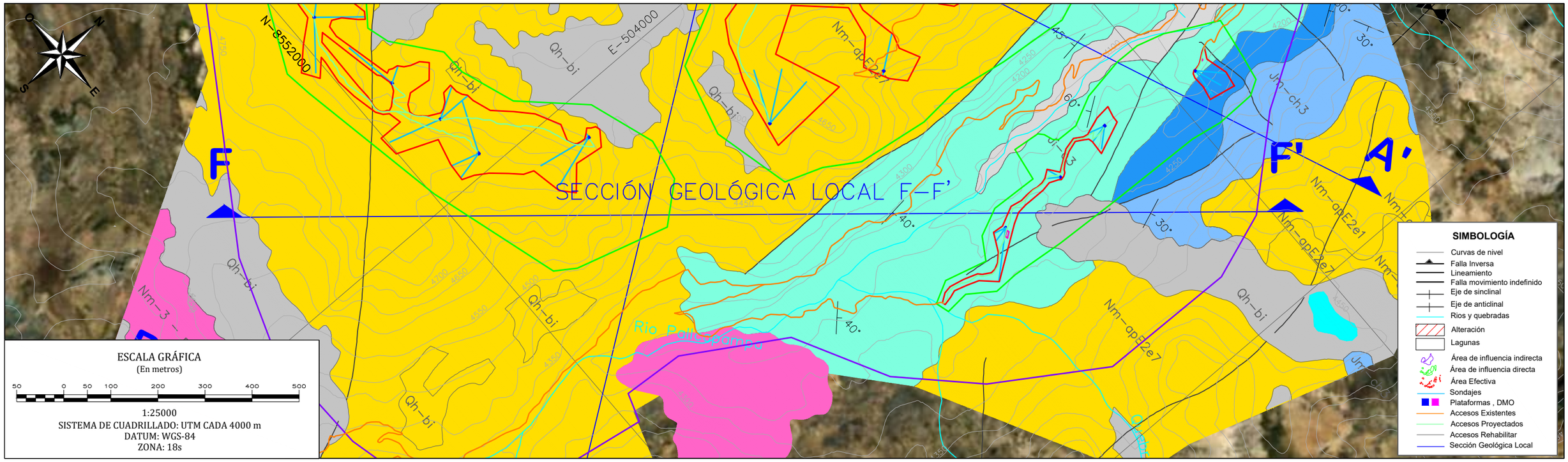
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL E-E'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:25 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGLE-20	**20**

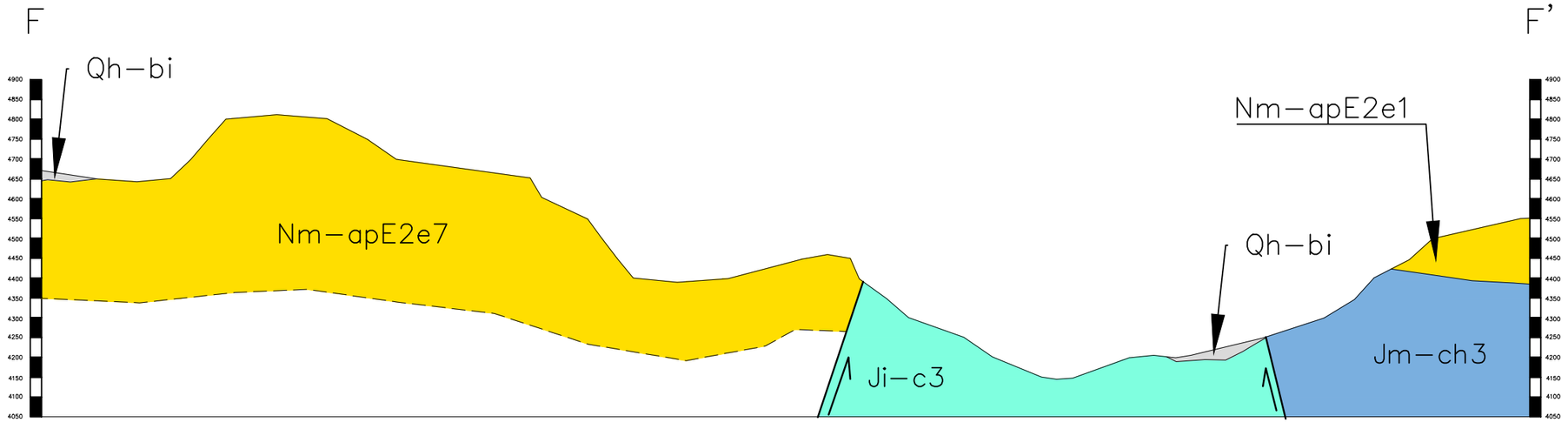


ESCALA GRÁFICA
(En metros)

50 0 50 100 200 300 400 500

1:25000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL F–F'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN GEOLÓGICA LOCAL F-F'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:25 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SGLF-21	21

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000 N−8552000 N−8548000

N O E S

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

V−cd
RM−ri
RM−rv
Ti
RM−rs
VII−gl/l
V−dd
RME−rs
RM−ri
V−dd
VII−gl/l

Q. Huachocolpa
Q. Pucamachay
Q. Huachocolpa
Quebrada Jaccapi
Q. Ayacamarca

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000
1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

V-cd	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
V-dd	Vertiente con depósito de deslizamiento
VII-gl/l	Valle glaciar con laguna
Ti	Terraza indiferenciada
RM-rs	Montaña en roca sedimentaria
RME-rs	Montaña estructural en roca sedimentaria
RM-rv	Montaña en roca volcánica
RM-ri	Montaña en roca intrusiva

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***GEOMORFOLOGÍA***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-GEO-22	22

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000

N−8552000

N−8548000

N

O E

S

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

Q. Huachocolpa

Q. Pucamachay

Q. Huachocolpa

Quebrada Jaccapi

Q. Pachacmarca

Q. Manchaylla

Q. Ullucha

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000
1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN		
	SISTEMA	UTM
	DATUM	WGS-84
	ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***GEOLOGÍA ESTRUCTURAL***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-GE-23	23

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000

N−8552000

N−8548000

SIMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
	Erosión de laderas	Se produce cuando las lluvias descienden por las laderas, formando surcos superficiales y posteriormente más profundas en un proceso de erosión concentrada.
	Caída de Rocas	Se produce cuando el macizo rocoso colapsa, debido a la gravedad, litología ,intemperismo o movimiento.
	Deslizamiento	Es un tipo de corrimiento o movimiento en la masa de la tierra, provocado por la inestabilidad de un talud.
	Erosión de cauces	Se produce por cauces naturales del agua o arroyos.Durante tormentas fuertes, las corrientes pueden convertirse en crecientes violentas que pueden causar la erosión de los bancos y posiblemente pueden llegar a socavar los cimientos de estructuras a su paso.

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

Huachocolpa

Pucamachay

Quebrada Jaccapi

Q. Manchaylla

Q. Ataccmarca

Q. Huillucha

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000
1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***GEODINÁMICA EXTERNA***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO: 24
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-GEX-24	

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACION	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

E−492000 E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000 E−516000

N−8560000 N−8556000 N−8552000 N−8548000 N−8544000

N

O E

S

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

- ACUITARDO INTRUSIVO
- ACUITARDO VOLCÁNICO CONSOLIDADO
- ACUÍFERO KÁRSTICO
- ACUÍFERO POROSO NO CONSOLIDADO

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar
- Secciones Hidrogeológicas

ESCALA GRÁFICA
(En metros)

800 0 400 800 1600 2400 3200 4000

1:75000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***HIDROGEOLOGÍA REGIONAL***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-HR-25	**25**

E−492000 E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000 E−516000

N−8560000 N−8556000 N−8552000 N−8548000 N−8544000

N

O E

S

A A'

B B'

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

- ACUITARDO INTRUSIVO
- ACUITARDO VOLCÁNICO CONSOLIDADO
- ACUÍFERO KÁRSTICO
- ACUÍFERO POROSO NO CONSOLIDADO

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar
- Secciones Hidrogeológicas

ESCALA GRÁFICA
(En metros)

800 0 400 800 1600 2400 3200 4000

1:75000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

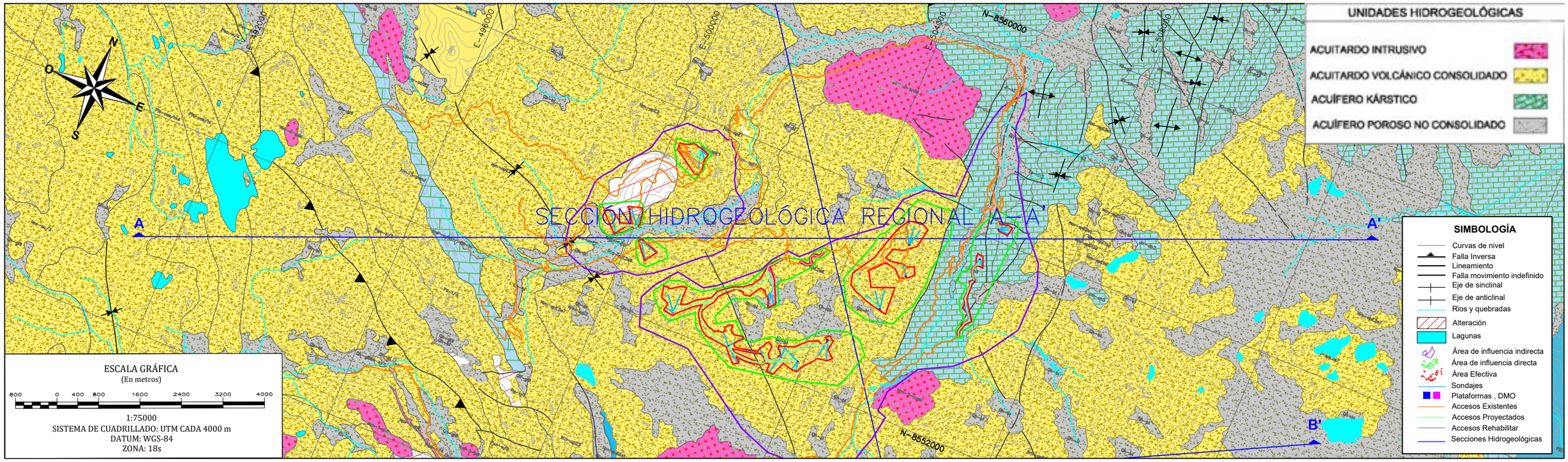
COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

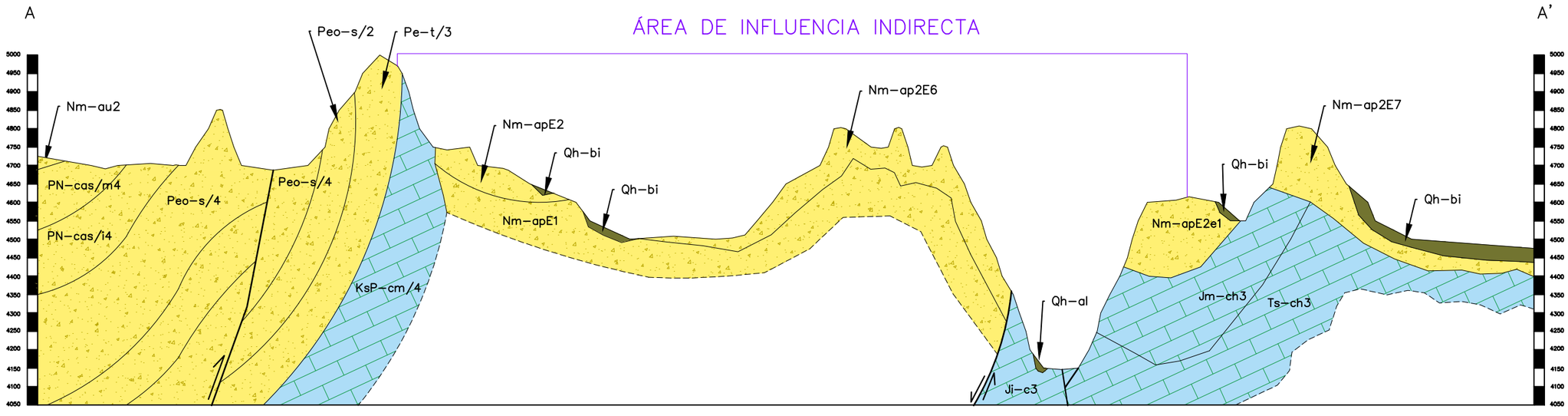
PLANO:

SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS REGIONALES

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHR-26	26



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL A–A'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

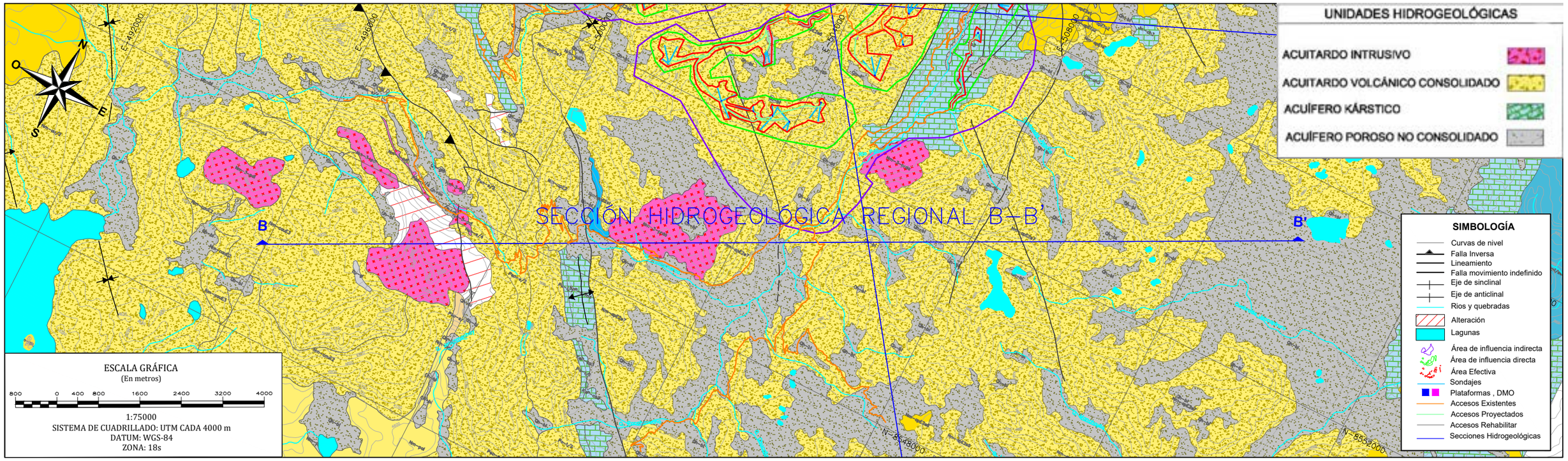
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

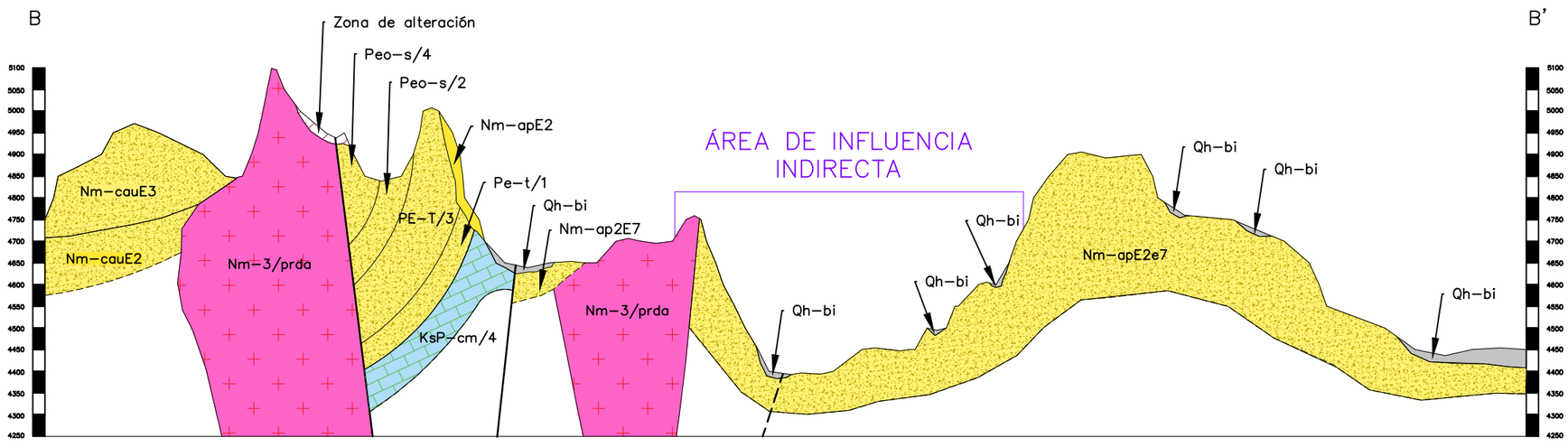
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL A-A'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHRA-27	27



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL B–B'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

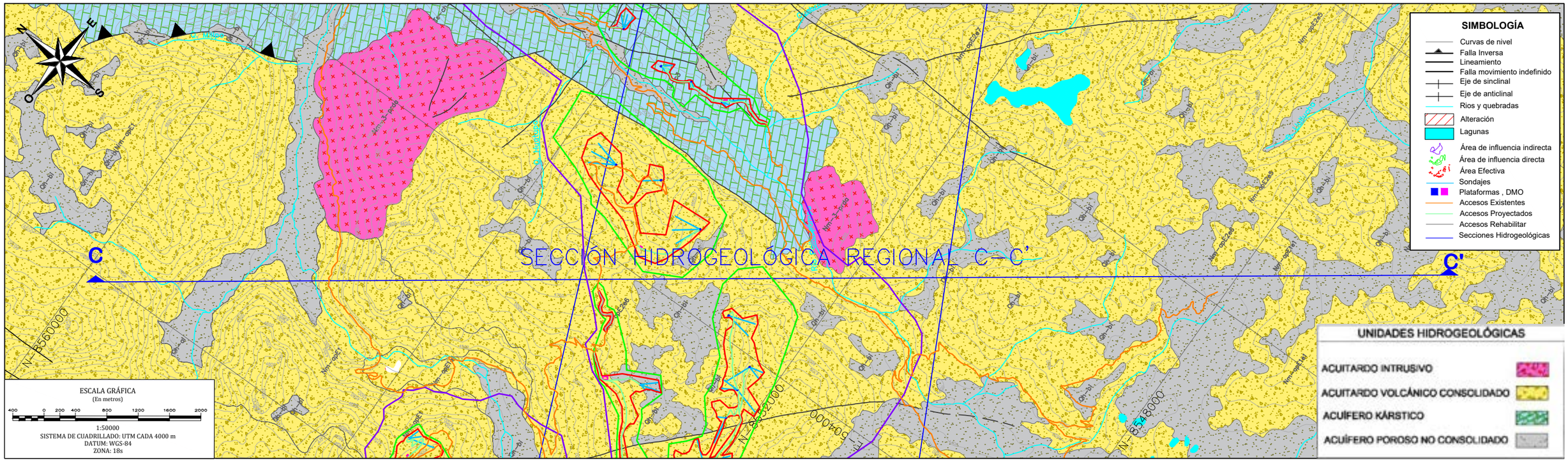
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

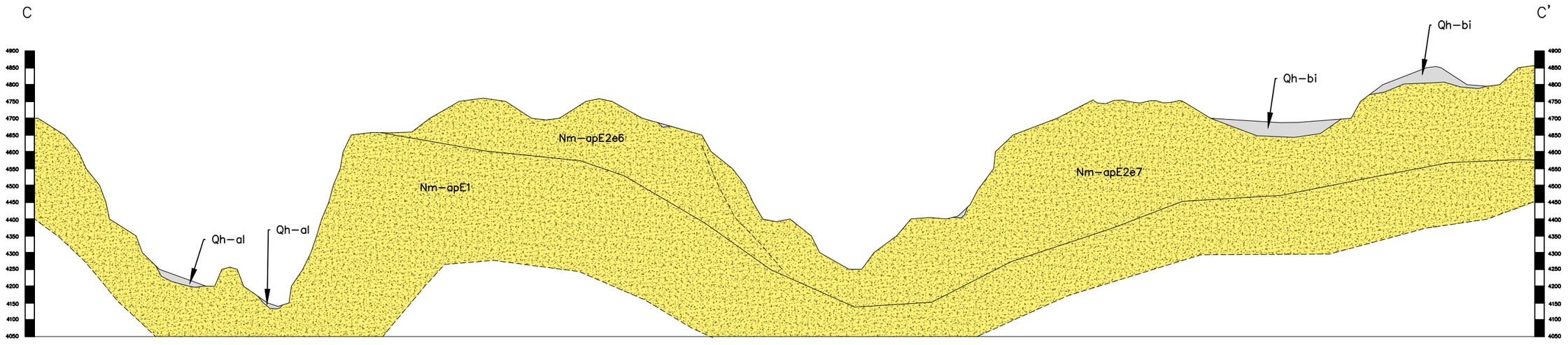
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL B-B'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:75 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHRB-28	28



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL C–C'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL C-C'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHRC-29	29

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000

N−8552000

N−8548000

N

O E

S

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

- ACUITARDO INTRUSIVO
- ACUITARDO VOLCÁNICO CONSOLIDADO
- ACUÍFERO KÁRSTICO
- ACUÍFERO POROSO NO CONSOLIDADO

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000

1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN		
	SISTEMA	UTM
	DATUM	WGS-84
	ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***HIDROGEOLOGÍA LOCAL***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-HL-30	**30**

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000 N−8552000 N−8548000

N O E S

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

- ACUITARDO INTRUSIVO
- ACUITARDO VOLCÁNICO CONSOLIDADO
- ACUÍFERO KÁRSTICO
- ACUÍFERO POROSO NO CONSOLIDADO

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar
- Secciones Hidrogeológicas

Q. Huachocolpa
Q. Pucamachay
Quebrada Jaccapi
Q. Manchaylla
Q. Atacamarca
Q. Ullullucha

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000
1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

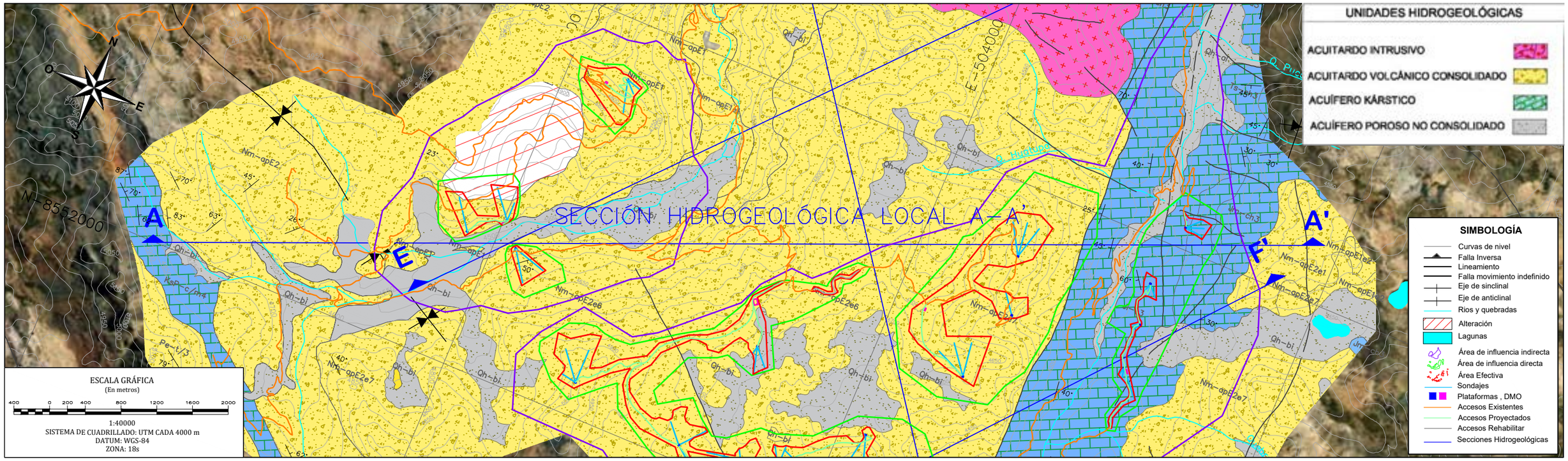
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

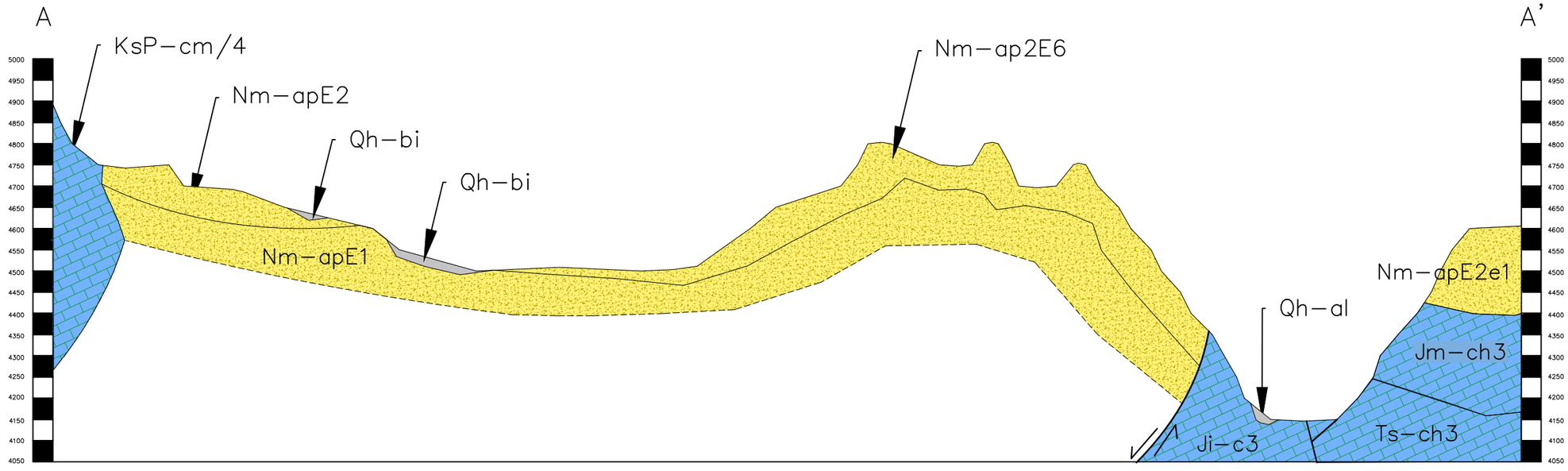
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS LOCALES***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHL-31	31



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL A–A'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

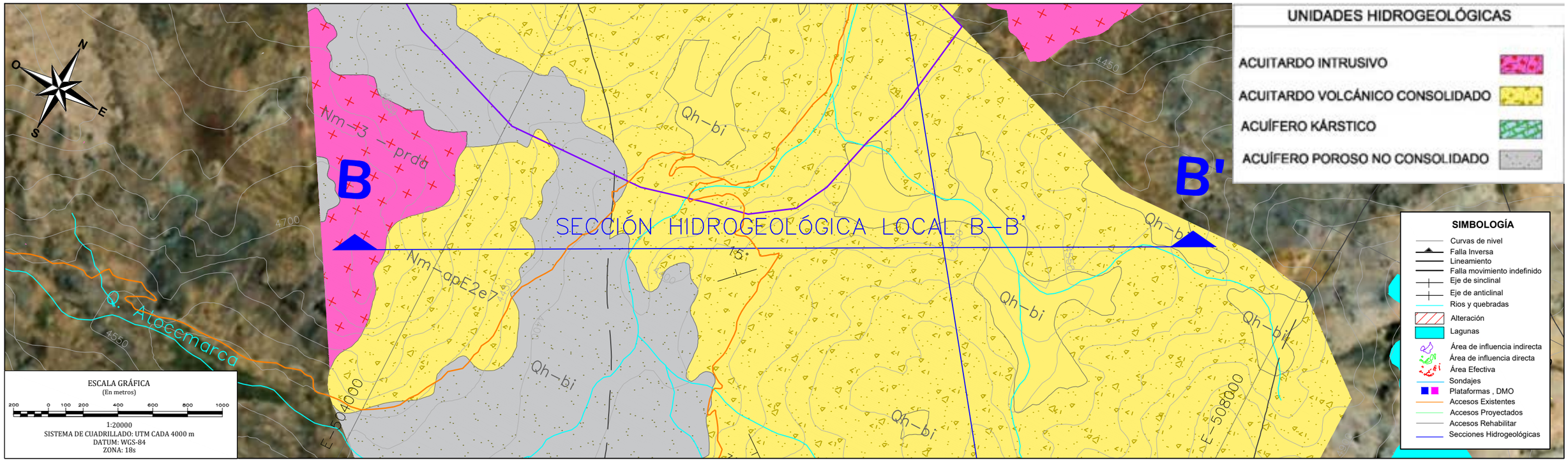
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

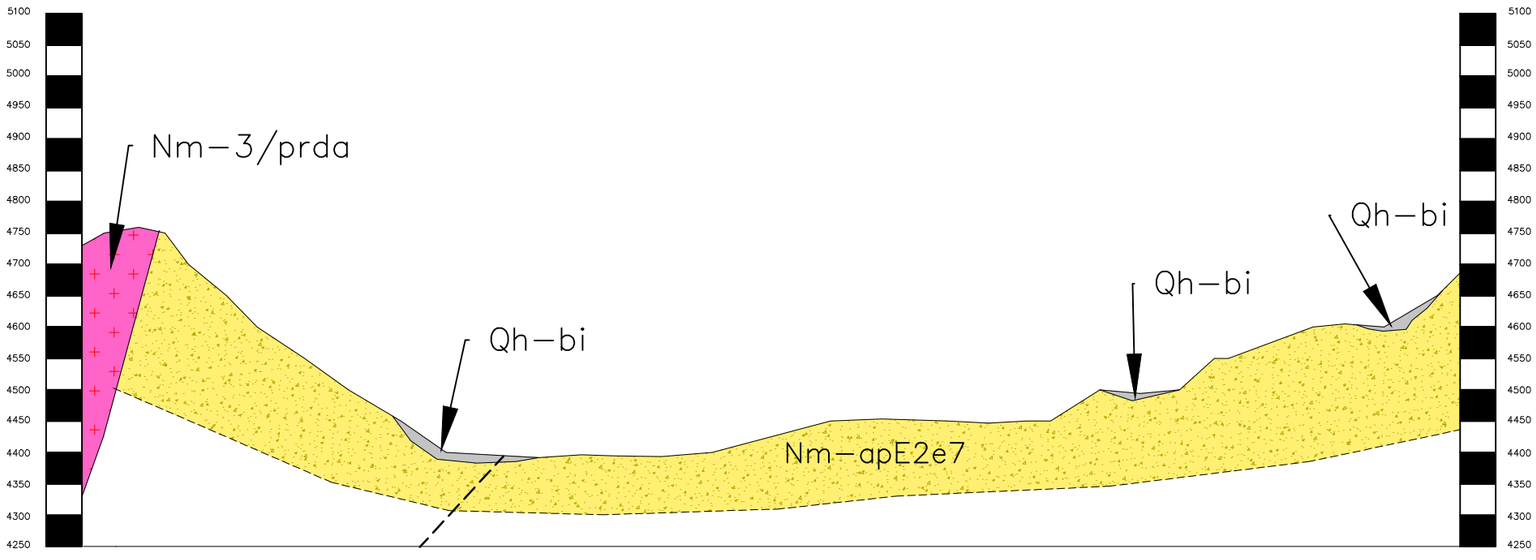
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL A-A'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:40 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHLA-32	32



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL B–B'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

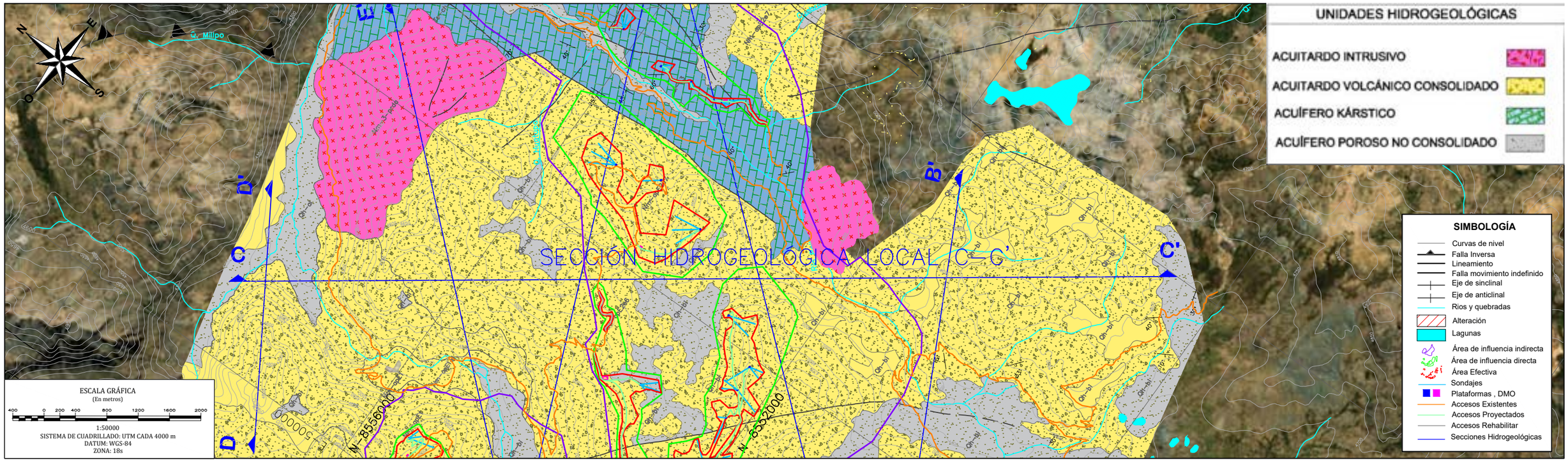
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

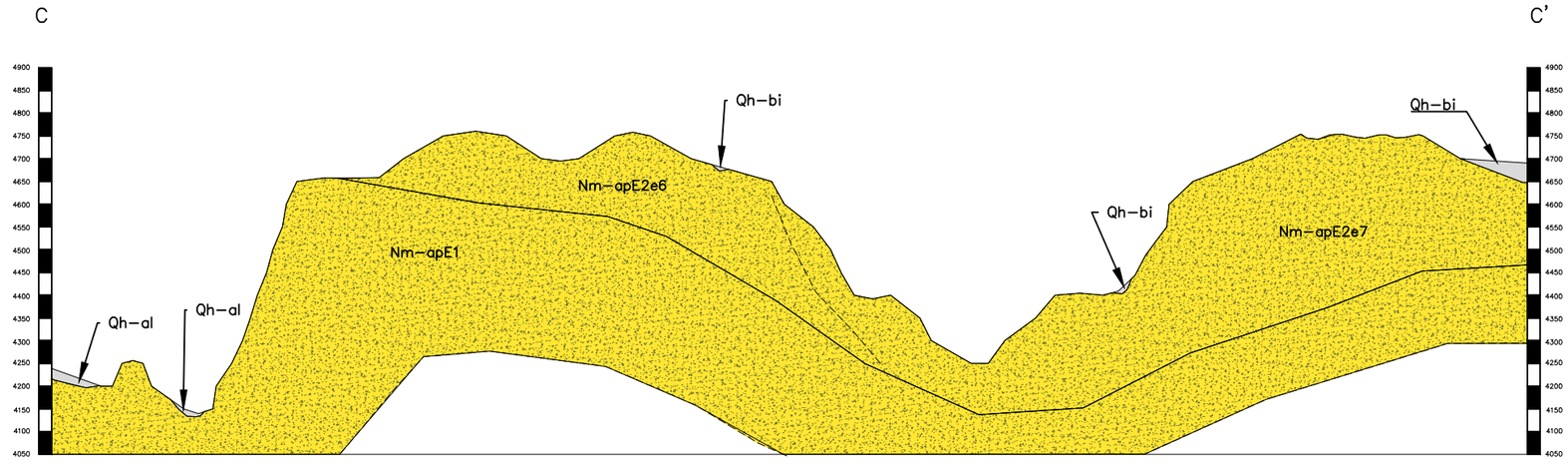
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL B-B'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:20 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHLB-33	33



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL C—C'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

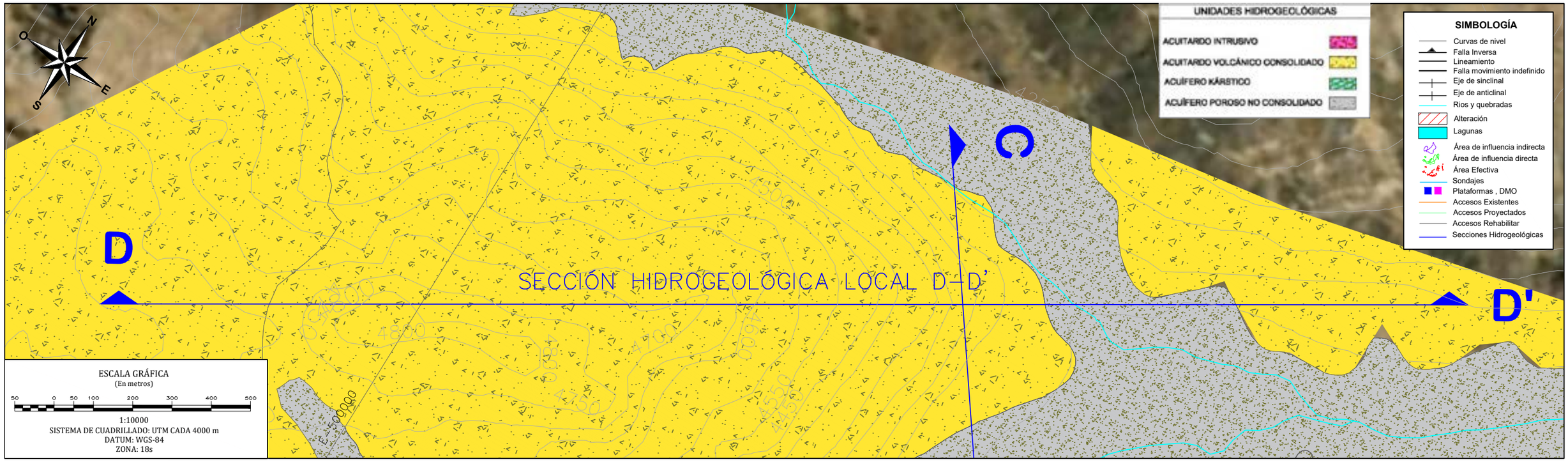
LOCALIZACIÓN		
	SISTEMA	UTM
	DATUM	WGS-84
	ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

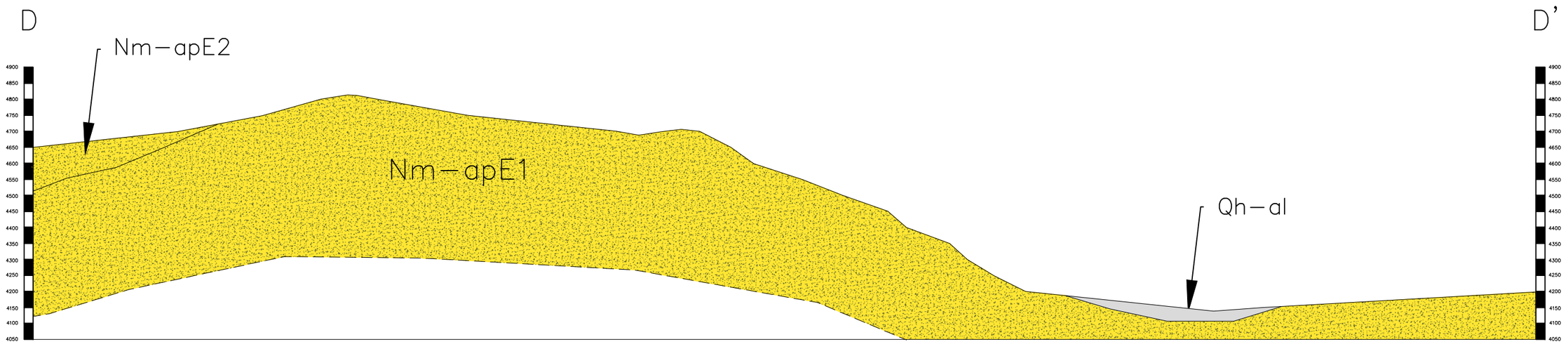
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL C-C'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHLC-34	34



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL D–D'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

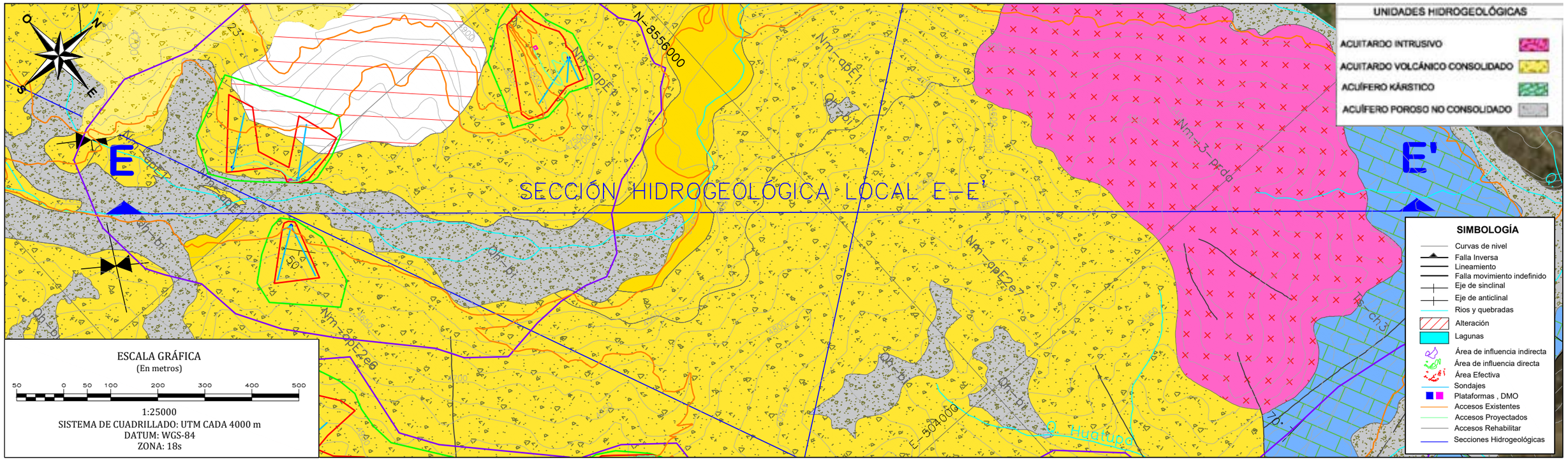
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

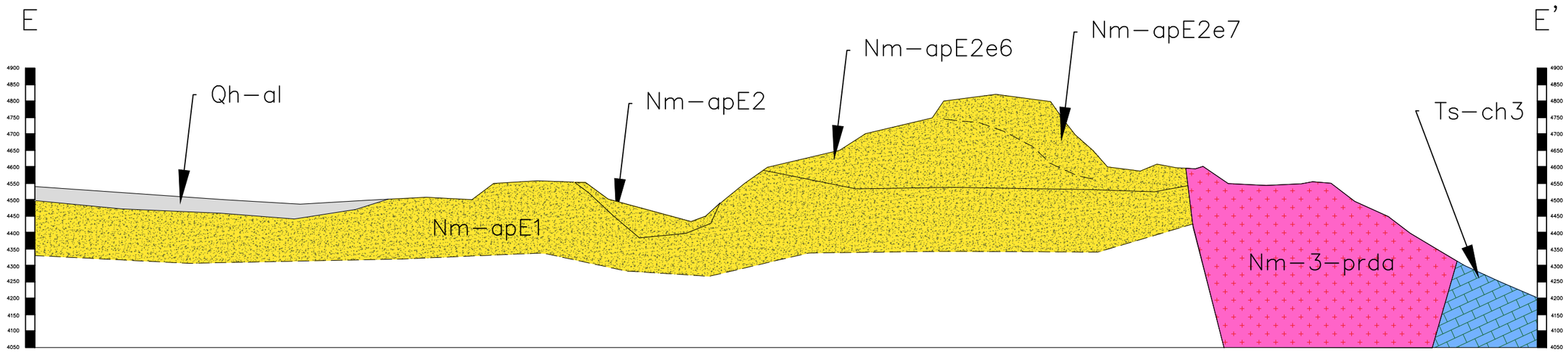
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL D-D'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:10 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHLD-35	35



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL E–E'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

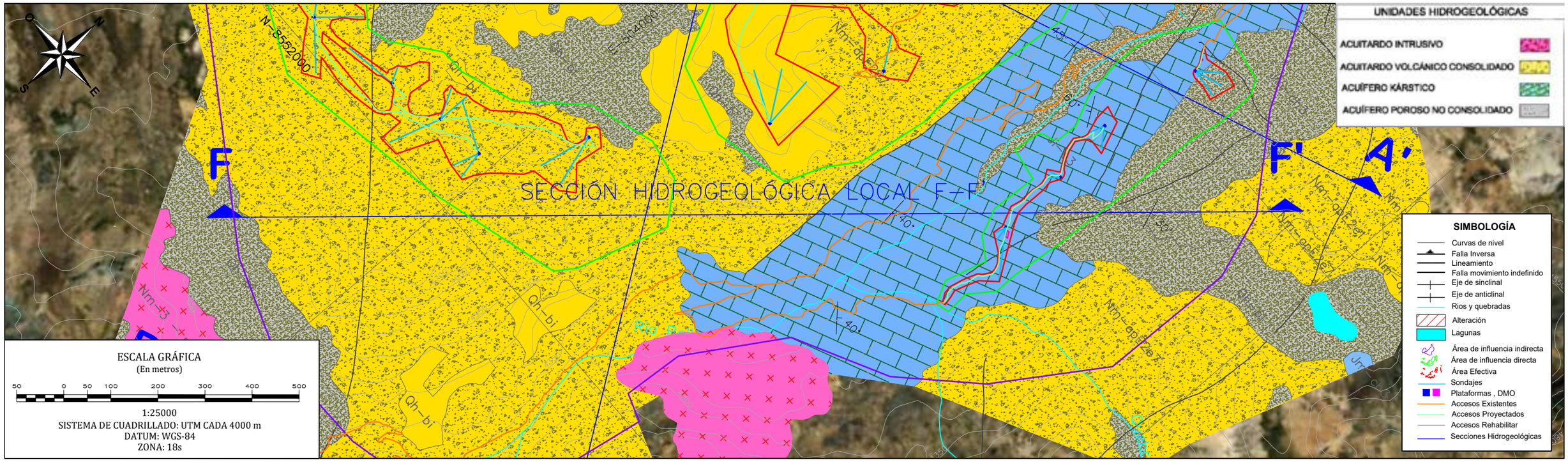
LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

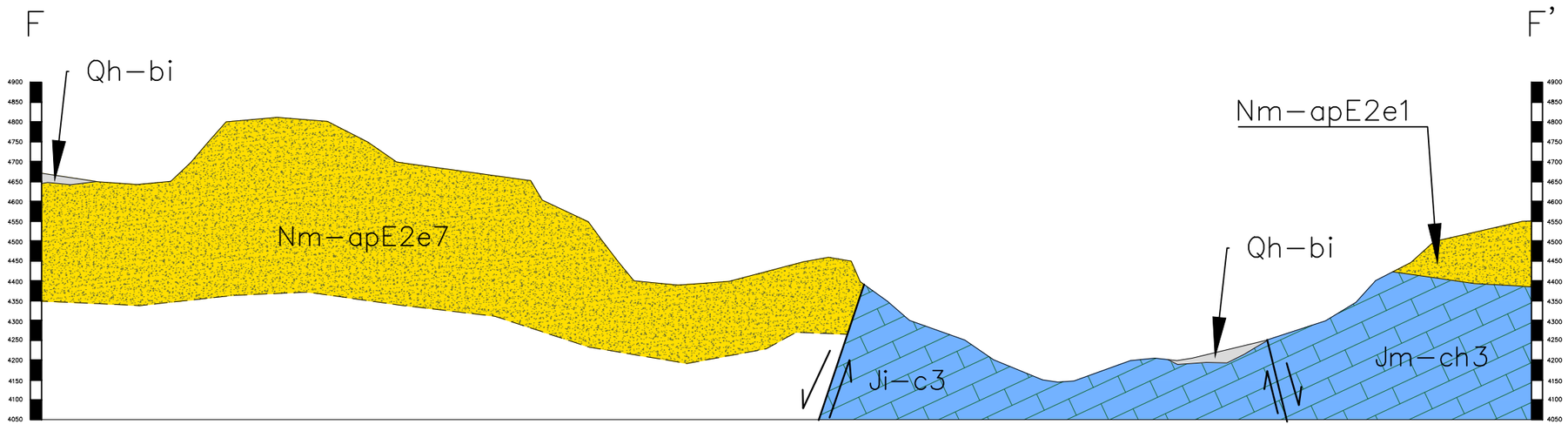
PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL E-E'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:10 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHLE-36	36



SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL F–F'



GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN	
SISTEMA	UTM
DATUM	WGS-84
ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

PLANO: ***SECCIÓN HIDROGEOLÓGICA LOCAL F-F'***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO: Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:10 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-SHLF-37	37

E−496000 E−500000 E−504000 E−508000 E−512000

N−8556000

N−8552000

N−8548000

N
O E
S

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

- ACUITARDO INTRUSIVO
- ACUITARDO VOLCÁNICO CONSOLIDADO
- ACUÍFERO KÁRSTICO
- ACUÍFERO POROSO NO CONSOLIDADO

SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Falla Inversa
- Lineamiento
- Falla movimiento indefinido
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Rios y quebradas
- Alteración
- Lagunas
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Área Efectiva
- Sondajes
- Plataformas , DMO
- Accesos Existentes
- Accesos Proyectados
- Accesos Rehabilitar

ESCALA GRÁFICA
(En metros)
800 0 400 800 1600 2400 3200 4000

1:50000
SISTEMA DE CUADRILLADO: UTM CADA 4000 m
DATUM: WGS-84
ZONA: 18s

Gestiona

GESTIONA	ELABORACIÓN	NOMBRES	FECHA
	DISEÑO	F.C.A	Diciembre 2024
	DIBUJO	F.C.A	Diciembre 2024
	JEFE DE ÁREA	Ing. Sisley Baez Mauricio	

LOCALIZACIÓN		
	SISTEMA	UTM
	DATUM	WGS-84
	ZONA	18s

COMPAÑIA MINERA KOLPA S.A.

PROYECTO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO "COMPAÑÍA MINERA KOLPA"

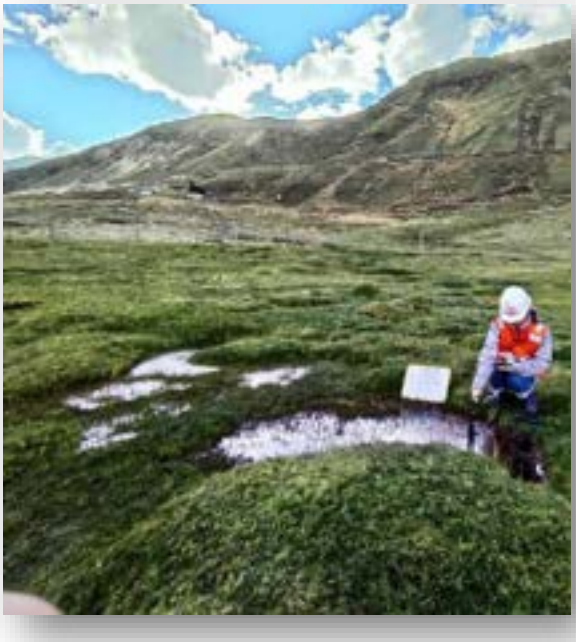
PLANO: ***LÍNEAS DE FLUJO E HIDROISOHIPSAS***

DISTRITO: Huachocolpa	PROVINCIA: Huancavelica	DPTO:Huancavelica	N° DE PLANO:
REVISADO: Ing. Cesar Jaime Mayorga Rojas	ESCALA: 1:50 000	COD. DE PLANO: EHH-UMK-LF-38	38

Calle Mártir José Olaya 129 – Oficina 1506 Miraflores
Lima – Perú.

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

Compañía Minera Kolpa S.A.



Preparado para: COMPAÑÍA MINERA KOLPA S.A.
Calle Independencia N° 452 – Miraflores
Lima – Perú.

15 DE JUNIO DEL 2024

Índice de Contenido

1. INTRODUCCIÓN 9
1.1. OBJETIVOS 9
1.1.1. Objetivos Generales 9
1.1.2. Objetivos Específicos 9
2. METODOLOGÌA DE TRABAJO 9
2.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES 9
2.2. TRABAJO DE CAMPO 9
2.3. TRABAJO DE GABINETE 10
2.4. INFORMACIÓN BÁSICA 10
2.5. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA 10
2.5.1. Vías de acceso 12
3. HIDROGRAFÍA 12
3.1. DEMARCACIÓN ADMINISTRATIVA 14
3.2. DELIMITACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 14
3.2.1. Parámetros Geomorfológicos 15
4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 22
4.1. CLIMA Y METEOROLOGÌA 22
4.1.1. Clasificación Climática 22
4.1.2. Estaciones Meteorológicas 24
4.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA 27
4.2.1. Precipitación total mensual 27
4.2.2. Temperatura Media Mensual 36
4.2.3. Humedad Relativa 45
4.2.4. Velocidad y dirección del viento 46
4.2.5. Evapotranspiración Potencial 48
5. HIDROLOGÍA 50
5.1.1. Análisis de precipitación máxima 50
5.1.2. Caudales medios 62
5.1.3. Balance hídrico 63

6. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA 66
6.1. Fuentes de agua naturales 66
6.2. Infraestructura hidráulica 70
7. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 70
7.1. GEOLOGÍA REGIONAL 70
7.1.1. Rocas sedimentarias 72
7.1.2. Rocas ígneas 74
7.1.3. Depósitos cuaternarios 77
7.2. SECCIONES GEOLÓGICAS REGIONALES 83
7.2.1. Sección Geológica Regional A-A' 85
7.2.2. Sección Geológica Regional B-B' 85
7.2.3. Sección Geológica Regional C-C' 86
7.3. GEOLOGÍA LOCAL 90
7.3.1. Rocas sedimentarias 90
7.3.2. Rocas ígneas 95
7.3.4. Petrología 99
7.4. SECCIONES GEOLÓGICAS LOCALES 109
7.4.1. Sección Geológica Local A-A' 111
7.4.2. Sección Geológica Local B-B' 111
7.4.3. Sección Geológica Local C-C' 111
7.4.4. Sección Geológica Local D-D' 112
7.4.5. Sección Geológica Local E-E' 112
7.4.6. Sección Geológica Local F-F' 112
7.5. GEOMORFOLOGÍA 119
7.5.1. Vertiente o Piedemonte Coluvio – Deluvial (V - cd). 119
7.5.2. Vertiente con Depósito de Deslizamiento (V - dd) 119
7.5.3. Valle Glaciar con Laguna (Vll – gl/l). 120
7.5.4. Terraza Indiferenciada (Ti) 120
7.5.5. Montaña en Roca Sedimentaria (RM - rs). 120
7.5.6. Montaña Estructural en Roca Sedimentaria (RME-rs) 120
7.5.7. Montaña en Roca Volcánica (RM - rv) 120
7.5.8. Montaña en Roca Intrusiva (RM - ri) 120
7.6. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 154

7.6.1. Plegamientos 156
7.6.2. Fallas 156
7.6.3. Lineamientos 157
7.7. GEODINÁMICA EXTERNA 159
7.7.1. Erosión de surcos 159
7.7.2. Erosión de riberas 159
7.7.3. Erosión de laderas 159
7.7.4. Caída de bloques 159
8. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA 166
8.1. GENERALIDADES 166
8.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO 166
8.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 166
8.4. DESCRIPCIÓN DE RANGO DE RESISTIVIDADES 167
8.5. INTERPRETACIÓN CUALITATIVA DE LOS SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV) 168
8.6. INTERPRETACIÓN CUALITATIVA DE LOS SONDEOS DE POLARIZACIÓN INDUCIDA (SIP) 168
8.7. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS SEV Y SIP 169
8.8. INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA DE LOS PERFILES TOMOGRÁFICOS ... 170
8.8.1. Perfil Tomográfico LTE - 01 170
8.8.2. Perfil Tomográfico LTE – 02 170
8.8.3. Perfil Tomográfico LTE – 03 171
8.8.4. Perfil Tomográfico LTE – 04 171
8.8.5. Perfil Tomográfico LTE – 05 172
8.9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOFÍSICO 173
9. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA 174
9.1. INTRODUCCIÓN 174
9.2. GEOMETRIÍA DEL RESERVORIO DEL ACUÍFERO 174
9.2.1. Formas y límites 174
9.2.2. Características litológicas 174
9.3. HIDROESTRATIGRAFÍA REGIONAL 175
9.3.1. Acuífero poroso no consolidado (APNC) 175
9.3.2. Acuitardo intrusivo (ATI) 175

9.3.3. Acuitardo volcánico consolidado (AVC) 175
9.3.4. Acuífero Kárstico (AK) 176
9.4. TIPO DE ACUÍFERO 178
9.5. NIVEL FREÁTICO 178
9.6. MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL 178
9.6.1. Recarga de acuíferos 178
9.6.2. Descarga de acuíferos 178
9.6.3. Dirección de flujos 178
9.7. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS 179
9.7.1. Introducción 179
9.7.2. Parámetros hidráulicos 179
9.7.3. La conductividad hidráulica (K) 179
9.8. SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS REGIONALES 181
9.9. SECCIONES HIDROGEOLÓGICAS LOCALES 189
9.10. LÍNEAS DE FLUJO E HIDROISOHIPSAS 200
9.11. MAPEO HIDROGEOLÓGICO E HIDROQUÍMICO 202
10. HIDROQUÍMICA 206
10.1. INTRODUCCIÓN 206
10.2. TIPOS DE ANÁLISIS 206
10.3. SELECCIÓN DE PARÁMETROS FISICO QUÍMICOS 207
10.4. HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 207
10.5. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS 213
10.5.1. Elementos Mayoritarios 215
10.5.2. Elementos Metales traza 216
10.5.3. Facies Hidroquímicas de las Aguas Subterráneas 219
11. CONCLUSIONES 222
12. BIBLIOGRAFÍA 225

Índice de Tablas

Tabla 1. Vías de acceso terrestres al área del proyecto....12
Tabla 2. Parámetros de las microcuencas....17
Tabla 3. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Huachocolpa....17
Tabla 4. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Pallccapampa....19
Tabla 5. Clasificación Climática....22
Tabla 6. Estaciones Meteorológicas del área de estudio....24
Tabla 7. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Choclococha (1981 – 2023)....27
Tabla 8. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)....28
Tabla 9. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Lircay (1981 – 2023)....30
Tabla 10. Relación Altitud – Precipitación Total Media Anual....32
Tabla 11. Precipitación Total Mensual del área de estudio (1981-2023)....33
Tabla 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada (mm)....33
Tabla 13. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Choclococha (1981 – 2023)....36
Tabla 14. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)....37
Tabla 15. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Lircay (1981 – 2023)....39
Tabla 16. Relación Altitud – Temperatura Promedio Anual....41
Tabla 17 Temperaturas medias mensuales del área de estudio (1981-2023)....42
Tabla 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada (ºC)....42
Tabla 19. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha (2000 – 2022)....45
Tabla 20. Registro de velocidad de viento – Estación Choclococha (2000 – 2022)....46
Tabla 21. Registro de dirección del viento – Estación de referencia San Juan de la Frontera (2003 – 2022)....47
Tabla 22. Tabla de factor de corrección según latitud del área de estudio....49
Tabla 23. Cálculo de la evapotranspiración potencial del área de estudio....50
Tabla 24. Precipitación máxima en 24 horas corregida por análisis de consistencia (mm)....50
Tabla 25. Precipitación máxima en 24 horas corregida (mm)....52
Tabla 26. Valores Críticos para la prueba Kolmogorov-Smirnov....57
Tabla 27. Precipitaciones máximas (mm)....58
Tabla 28. Precipitaciones de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)....59
Tabla 29. Intensidades instantáneas de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)....60
Tabla 30. Valores de caudales medios para la subcuenca COMID 3115 (m3/s....62
Tabla 31. Parámetros para la generación de descargas de la Microcuenca....63
Tabla 32 Caudales para las microcuencas en el área de estudio (m3/s)....63
Tabla 33. Balance Hídrico del área de estudio....66
Tabla 34. Inventario de Fuentes de Agua Superficial....67
Tabla 35. Rangos de Porosidad y Conductividad Hidráulica de Algunos Sedimentos y Rocas (Benitez, 1972)....179
Tabla 36. Valores Estimados de la Conductividad Hidráulica (metros/día) – Sanders (1998)....180
Tabla 37. Puntos de Muestreo....203
Tabla 38. Vías de acceso terrestres al área del proyecto....206
Tabla 39. Estaciones de muestreo de Agua Subterránea y Superficial – Febrero 2023....209
Tabla 40. Cálculos Químcos de Aguas Subterráneas y Superficiales – Febrero 2023....209
Tabla 41. Calidad de las Aguas Subterráneas y Superficiales ECA – Cat. III, febrero 2023....211
Tabla 42. Elementos traza de aguas subterráneas y superficiales muestreados....217
Tabla 43. Fórmula Iónica para Aguas Subterráneas y Superficiales....219

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación general 11
Figura 2. Hidrográfico 13
Figura 3. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Huachocolpa 18
Figura 4. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Pallccapampa 20
Figura 6. Clasificación climática 23
Figura 7. Estaciones meteorológicas 26
Figura 8. Precipitación Total Mensual – Estación Choclococha 28
Figura 10. Precipitación Total Mensual – Estación Lircay 31
Figura 11. Relación Altitud vs Precipitación Total Media Anual 32
Figura 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada 34
Figura 13. Isoyetas 35
Figura 14. Temperatura Media Mensual – Estación Choclococha 37
Figura 15. Temperatura Media Mensual – Estación Huancavelica 39
Figura 16. Temperatura Media Mensual – Estación Lircay 40
Figura 17. Relación Altitud vs Temperatura Promedio Anual 41
Figura 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada 42
Figura 20. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha 46
Figura 21. Velocidad del viento (m/s) – Estación Choclococha 47
Figura 22. Rosa de vientos 48
Figura 23. Validación visual para el proceso de consistencia 51
Figura 25. Distribución Pearson III para el área del proyecto 58
Figura 26. Curvas IDF de la Estación Choclococha 61
Figura 27. Microcuencas del río Huachocolpa y microcuenca del río Pallccapampa respecto a la subcuenca COMID 3115 62
Figura 28. Mapa de Inventario de Fuentes de Agua Superficial 69
Figura 29. Columna Cronoestratigráfica Regional del área de estudio. 71
Figura 30. Geología Regional 79
Figura 31. Vista Regional – Huachocolpa 80
Figura 32. Vista Regional – AtoccMarca 81
Figura 33. Vista Regional – inmediaciones Plataforma PLT16 81
Figura 34. Vista Regional – inmediaciones Hotel Caudalosa Chica 82
Figura 35. Secciones Geológicas Regionales 84
Figura 36. Sección Geológica Regional A-A' 87
Figura 37. Sección Geológica Regional B-B' 88
Figura 38. Sección Geológica Regional C-C' 89
Figura 39. Columna Cronoestratigráfica Local del área de estudio. 90
Figura 40. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Apacheta 91
Figura 41. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará 91
Figura 42. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará 92
Figura 43. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chunumayo 93
Figura 44. Afloramiento de la Formación Casapalca, Tantará y Apacheta 94
Figura 45. Afloramiento de la Formación Apacheta y Pórfido Riodacítico 96
Figura 46. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico 97
Figura 47. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico 98
Figura 48. HEH - 03 99
Figura 49. HEH - 01 100
Figura 50. PT-50 101
Figura 51. HEH – 21 102

Figura 52. HEH - 09 103
Figura 53. PT-47 104
Figura 54. PT-72 105
Figura 55.. PT-59 106
Figura 56. PT-59 107
Figura 57. Geología Local del área de estudio 108
Figura 58. Secciones Geológicas Locales 110
Figura 59. Sección Geológica Local A-A' 113
Figura 60. Sección Geológica Local B-B' 114
Figura 61. Sección Geológica Local C-C' 115
Figura 62. Sección Geológica Local D-D' 116
Figura 63. Sección Geológica Local E-E' 117
Figura 64. Sección Geológica Local F-F' 118
Figura 65. Unidades Geomorfológicas 119
Figura 66. Geomorfología 121
Figura 67 HEH 1 – Geomorfología 122
Figura 68. HEH 2 – Geomorfología 123
Figura 69. HEH 3 – Geomorfología 124
Figura 70. HEH 4 – Geomorfología 125
Figura 71. HEH 5 – Geomorfología 126
Figura 72. HEH 6 – Geomorfología 127
Figura 73. HEH 7 – Geomorfología 128
Figura 74. HEH 8 – Geomorfología 129
Figura 75. HEH 9 – Geomorfología 130
Figura 76. HEH 10 – Geomorfología 131
Figura 77. HEH 11 – Geomorfología 132
Figura 78. HEH 12 – Geomorfología 133
Figura 79. HEH 13 – Geomorfología 134
Figura 80. HEH 14 – Geomorfología 135
Figura 81. HEH 15 – Geomorfología 136
Figura 82. HEH 16 – Geomorfología 137
Figura 83. HEH 17 – Geomorfología 138
Figura 84. HEH 18 – Geomorfología 139
Figura 85. HEH 19 – Geomorfología 140
Figura 86. HEH 20 – Geomorfología 141
Figura 87. HEH 21 – Geomorfología 143
Figura 88. HEH 22 – Geomorfología 144
Figura 89. HEH 23 – Geomorfología 145
Figura 90. HEH 24 – Geomorfología 146
Figura 91. HEH 25 – Geomorfología 147
Figura 92. HEH 26 – Geomorfología 148
Figura 93. HEH 27 – Geomorfología 149
Figura 94. HEH 28 – Geomorfología 150
Figura 95. HEH 29 – Geomorfología 151
Figura 96. HEH 30 – Geomorfología 152
Figura 97. HEH 31 – Geomorfología 153
Figura 98. Estado de las estructuras antes y después del evento compresivo en la zona de estudio 155
Figura 99. Sección geológica de la falla Chonta 156
Figura 100. Simbología de la Geología Estructural 157

Figura 101. Geología Estructural....158
Figura 102. Caída de Bloques - Geodinámica Externa....160
Figura 103. Erosión de laderas y fallamiento - Geodinámica Externa....161
Figura 104. Erosión de laderas y deslizamiento rotacional - Geodinámica Externa....162
Figura 105. Erosión de laderas y movimientos en masa - Geodinámica Externa....163
Figura 106. Erosión de riberas - Geodinámica Externa....164
Figura 107. Geodinámica Externa....165
Figura 108. Resistividad de Rocas Sedimentarias Agua dulce y Marina....167
Figura 109. Rango de Resistividades generadas con las Tomografías Eléctricas....167
Figura 110. Curvas de las Resistividades de los SEV....168
Figura 111. Curvas de Cargabilidad....169
Figura 112. Sección de la LTE-01 Transversal al río Escalera....170
Figura 113. Sección de la LTE-02 Transversal y paralela al 1er perfil....171
Figura 114. Sección de la LTE-03 Transversal al dique de la relavera....171
Figura 115. Sección de la LTE-04 Paralela al río Escalera....172
Figura 116. Sección de la LTE-05 Paralela al río Escalera....172
Figura 117. Resultados Integrados de las LTE , SEV y SIP....173
Figura 118. Unidades Hidrogeológicas del área de estudio.....176
Figura 119. Hidrogeología Regional....177
Figura 120. Secciones Hidrogeológicas Regionales....184
Figura 121. Sección Hidrogeológica Regional A-A'....185
Figura 122. Sección Hidrogeológica Regional B-B'....186
Figura 123. Sección Hidrogeológica Regional C-C'....187
Figura 124. Secciones Hidrogeológicas Locales....193
Figura 125. Sección Hidrogeológica Local A-A'....194
Figura 126. Sección Hidrogeológica Local B-B'....195
Figura 127. Sección Hidrogeológica Local C-C'....196
Figura 128. Sección Hidrogeológica Local D-D'....197
Figura 129. Sección Hidrogeológica Local E-E'....198
Figura 130. Sección Hidrogeológica Local F-F'....199
Figura 131. Líneas de Flujo e Hidroisohipsas....201
Figura 132. Puntos de Mapeo hidrológico e hidrogeológico....205
Figura 133. Muestreo Hidroquímico de Aguas Subterráneas y Superficiales....207
Figura 134. Conductividad Eléctrica y pH de Piezómetros Observados....213
Figura 135. Conductividad Eléctrica y pH de las Fuentes Superficiales....214
Figura 136. Concentración de Aniones Mayoritarios en las Aguas analizadas....215
Figura 137. Concentración de Cationes Mayoritarios de Aguas analizadas....216
Figura 138. Excedencias en los elementos Traza en las Aguas Analizadas (mg/L)....218
Figura 139. Diagrama Piper de Aguas Subterráneas y Superficiales....220
Figura 140. Diagrama Stiff de las Aguas Subterráneas y Superficiales....220
Figura 141. Diagrama Durov de las Aguas Subterráneas y Superficiales....221

1. INTRODUCCIÓN

Compañía Minera Kolpa S.A. solicitó la elaboración del Estudio Hidrológico e Hidrogeológico a Gestiona Consultores S.A.C. para su proyecto de Estudio de Impacto ambiental semi detallado.

El presente documento le proporcionará información de hidrología, geología y las posibles condiciones del agua subterránea, direcciones de flujo, y posibles impactos. Además, proporcionará la base para la evaluación de cualquier cambio en el ambiente hidrológico e hidrogeológico asociado con el desarrollo del área de estudio.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivos Generales

El presente estudio tiene como objetivo determinar las características hidrológicas, geológica, geodinámicas externas, hidrogeológicas y calidad de aguas que tienen influencia directa sobre las actividades de la unidad minera.

1.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar la hidrografía de la zona del proyecto, delimitando la microcuenca o las microcuencas donde se realizará los estudios correspondientes.
- ✓ Escoger y procesar datos meteorológicos cercanos a la zona de trabajo, para su caracterización de clima.
- ✓ Realizar el cálculo de la evapotranspiración y el balance hídrico de la microcuenca.
- ✓ Caracterizar localmente la configuración litológica y estructural de los terrenos dentro del área del proyecto y su zona de influencia.
- ✓ Determinar los parámetros de recarga del acuífero del área de estudio.
- ✓ Inventariar las fuentes de agua superficial, subterráneas identificadas en el área de estudio e infraestructura hidráulica.
- ✓ Evaluar la calidad de las fuentes de agua superficial y subterránea en el área del proyecto.
- ✓ Determinar la morfología del basamento rocoso.
- ✓ Definir de acuerdo con las características geológicas las unidades Hidroestratigráficas.

2. METODOLOGÌA DE TRABAJO

2.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

Se recopiló la información existente sobre la hidrología, cartografía, geología local, hidrogeología de estudios anteriores realizados como: estudios hidrológicos, geológicos, geotécnicos, geomecánicas, entre otros, de los cuales se evaluó dicha información tomándola como información base, para el desarrollo del estudio.

2.2. TRABAJO DE CAMPO

Luego de haber recopilado y evaluado la información se realizó una visita de campo, en el cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Se realizó una evaluación de las características geológicas lito estructurales resaltantes, determinando las potenciales áreas de flujo subterráneo.
- ✓ Se identificaron las áreas de posibles fuentes de recarga del nivel freático.

- ✓ Se realizó un recorrido a la zona del proyecto para realizar el inventario de los cuerpos de agua superficiales existentes y verificar las características que presentan.
- ✓ Se identificaron las unidades Hidroestratigráficas tomando en cuenta las diferentes litologías, los grados de alteración tectónica en las rocas como posibles vías de movimiento para las aguas infiltradas.

2.3. TRABAJO DE GABINETE

Las actividades de gabinete se realizarán en base a la información recopilada de estudios anteriores cercanos al área de estudio y a la evaluación de campo, en el cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Comprende la recopilación y clasificación sistemática de la información de campo.
- ✓ Elaboración de planos a escala local, que definen la geología del área, así como cortes hidrogeológicos, idealizando el comportamiento de los niveles dinámicos de agua.
- ✓ Elaboración de planos hidrológicos, que definen los cursos de agua y los límites de cuencas.
- ✓ Determinación de los parámetros climáticos en la microcuenca de estudio.
- ✓ Elaboración de ficha de inventario de fuentes de agua superficiales.
- ✓ Caracterización de parámetros hidrogeológicos a partir de una base de datos teóricos y la correlación con la litología y la geología estructural predominantes en el área.
- ✓ Elaboración de un modelo hidrogeológico conceptual del reservorio del acuífero, el cual debe permitir una visión global de cómo está funcionando dicho reservorio; su extensión, su potencia, y los mecanismos de recarga y descarga.

2.4. INFORMACIÓN BÁSICA

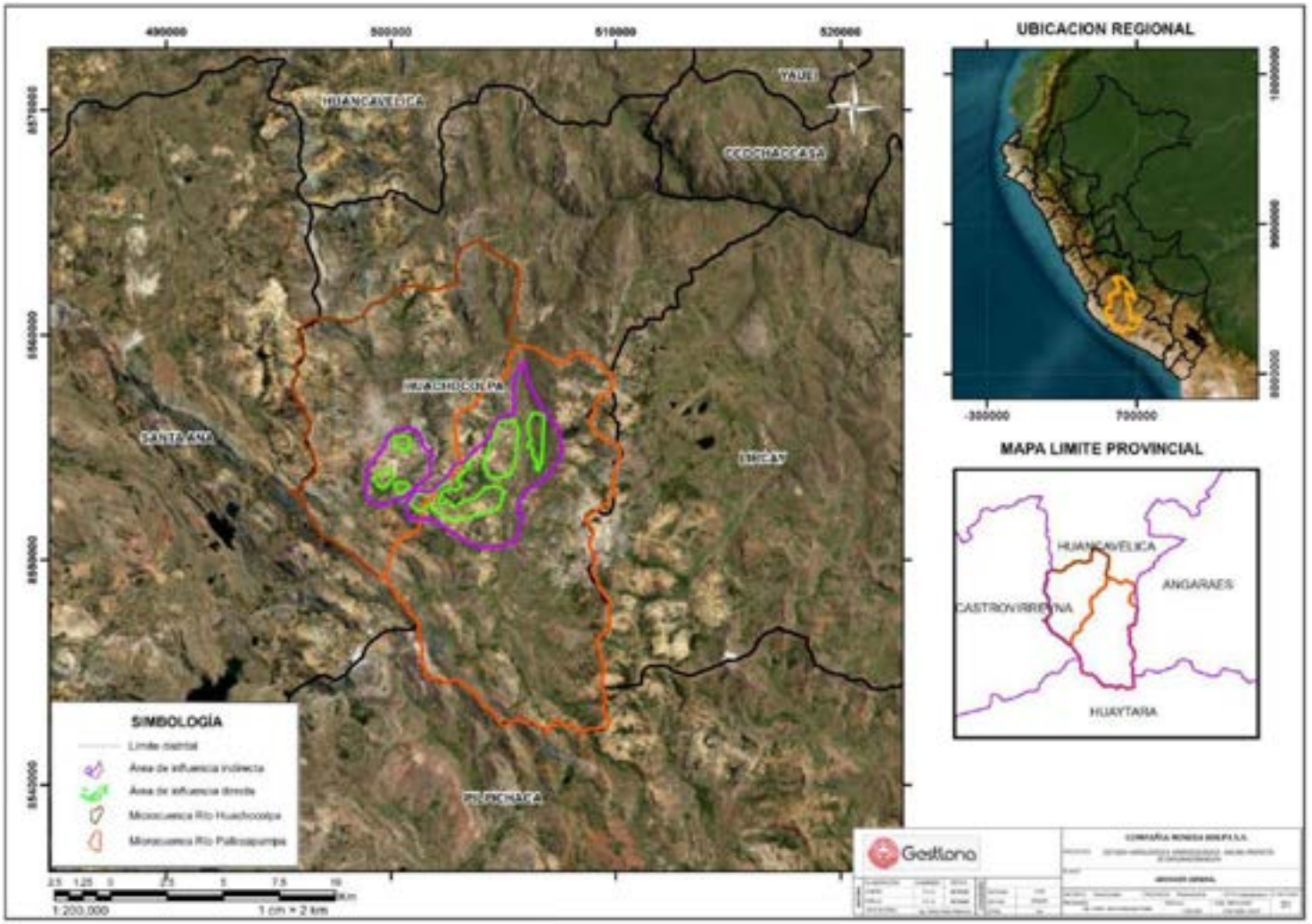
- ✓ Mapeo geológico local.
- ✓ Topografía detallada, caminos, construcciones, etc.
- ✓ Geología estructural, cortes geológicos.
- ✓ Estudios realizados cercanos al área de estudio.
- ✓ Información de estaciones climatológicas y/o información del SENAMHI.

2.5. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA

El área del proyecto se ubica en el distrito de Huachocolpa, provincia y departamento de Huancavelica. Geográficamente está ubicada en la vertiente de la Cordillera Occidental de los Andes Centrales.

Ver 02. Planos / Plano 1.EHH-UMK-UG-01 Ubicación General

Figura 1. Ubicación general



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

2.5.1. Vías de acceso

El acceso a la unidad minera desde la ciudad de Lima tiene las siguientes rutas:

Tabla 1. Vías de acceso terrestres al área del proyecto

TRAYECTO	VIA/TIPO	DISTANCIA (km)	TIEMPO ESTIMADO (horas)
Lima – Pisco – Huaytará – Rumichaca – Paso de Chonta – Mina	Carretera Nacional	445	9
Lima – Pisco – Castrovirreyna – Paso de Chonta – Mina	Carretera Nacional	462	10
Lima – Huancayo – Huancavelica – Paso de Chonta – Mina	Carretera Nacional	565	12

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

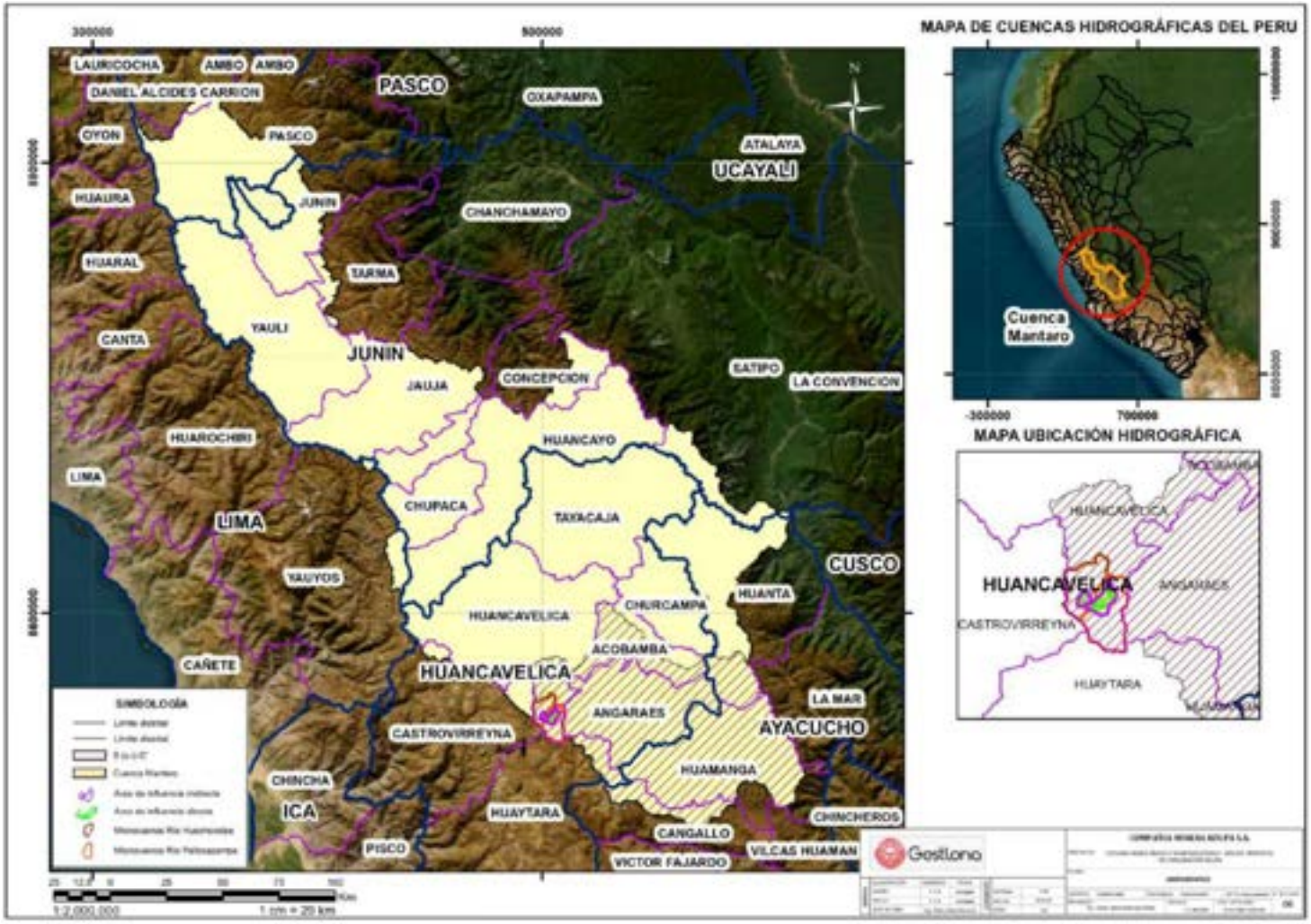
3. HIDROGRAFÍA

La caracterización hidrográfica está dirigida a tener referencias sobre el comportamiento de las variables hidrológicas de los cuerpos de agua superficiales que existen dentro del área de estudio. La caracterización hidrográfica e hidrológica comprende el análisis a nivel local a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el análisis de información secundaria (estudios hidrológicos, IGAs) e información primaria proporcionada por el SENAMHI/NASA.

Se ha determinado que el área del proyecto se encuentra ubicado en la Microcuenca del río Huachocolpa, que a su vez se encuentra en la subcuenca Huarpa, que forma parte de la Cuenca Mantaro, perteneciente a la Vertiente del Atlantico

Ver 02. Planos / Plano 6.EHH-UMK-HDG-06 Hidrográfico

Figura 2. Hidrográfico



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

3.1. DEMARCACIÓN ADMINISTRATIVA

La microcuenca del río Escalera corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Mantaro, y se encuentra dentro del área de jurisdicción de las Autoridades Locales del Agua (ALA) Huancavelica.

3.2. DELIMITACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con la finalidad de caracterizar de mejor manera el área de estudio, se delimitó la microcuenca en la que se encontraba: la microcuenca del Río Huachocolpa. A continuación, se describirá la microcuenca delimitada, y la subcuenca y cuenca en la que se encuentra.

Microcuenca Río Huachocolpa

Fisiográficamente, la microcuenca de estudio se emplaza en el centroide de coordenadas 505658.7 Este y 8550523.0 Norte, con una elevación desde los 4000 a 5050 m.s.n.m.. Su cauce principal es el río Huachocolpa

El área de interés hidrológico (Río Huachocolpa), tiene un área de drenaje de 85.91 km2, un cauce principal de 13.40 km de longitud, una pendiente promedio de 7.09%.

Microcuenca Río Pallccapampa

Fisiográficamente, la microcuenca de estudio se emplaza en el centroide de coordenadas 500350.1 Este y 8557094.7 Norte, con una elevación desde los 4000 a 5050 m.s.n.m.. Su cauce principal es el río Pallccapampa.

El área de interés hidrológico (Río Pallccapampa), tiene un área de drenaje de 85.91 km2, un cauce principal de 13.40 km de longitud, una pendiente promedio de 5.90%.

Subcuenca Huarpa

Se encuentra ubicada en el límite de los departamentos de Huancavelica y Ayacucho, cuyo punto de aforo es el Puente de Allcomachay y tiene una cota de 2165 m.s.n.m., geográficamente se encuentra en la latitud Sur 12º50'42.63'' y longitud Oeste 74º19'53.44'', esta cuenca hidrológica representa una superficie total de 6701.93 Km², los accidentes orográficos de la línea divisoria de la cuenca comprenden entre los 2150 m.s.n.m. alcanzando hasta los 5200 m.s.n.m

Cuenca Mantaro

La cuenca Mantaro se encuentra ubicada en el centro del Perú y abarca un área total de 34,550.08 Km². La cuenca abarca parcialmente territorios de las regiones Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho, y limita al norte con otros territorios de la región Pasco, al este con otros territorios de las regiones Pasco, Junín y Ayacucho, al sur con otros territorios de las regiones Ayacucho.

3.2.1. Parámetros Geomorfológicos

El área de interés hidrológico describe la morfometría la cual permite ahondar las características cuantitativas e hidrográficas, las cuales están dirigidas a analizar los parámetros relacionados a la forma, relieve y drenaje. La morfometría ejerce influencia en la escorrentía, recarga y la formación de lagunas, obedeciendo a la configuración topográfica y la acción de la velocidad del flujo.

A continuación, se brindan definición de los parámetros calculados para la microcuenca en estudio, para posteriormente, dar sus valores.

Parámetros de forma

- Área de la cuenca

Es la superficie de la cuenca que dependiendo de la ubicación y su tamaño influye en mayor o menor grado en el aporte de escorrentía, tanto directa como de flujo de base o flujo sostenido.

- Perímetro de la cuenca

Es la longitud de la línea que rodea a la superficie de la cuenca.

- Longitud del cauce principal

Es la longitud mayor de recorrido que realiza el río, desde la cabecera de la cuenca, siguiendo todos los cambios de dirección o sinuosidades, hasta un punto fijo de interés, puede ser una estación de aforo o desembocadura, expresado en unidades de longitud.

- Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro, al igual que el anterior, describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico. Las cuencas redondeadas tienen tiempos de concentración cortos con gastos pico muy fuertes y recesiones rápidas, mientras que las alargadas tienen gastos pico más atenuado y recesiones más prolongadas.

$$K_c = 0.282 \times (\frac{P}{\sqrt{A}})$$

Dónde:
Kc = Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius
P = Perímetro de la cuenca (km)
A = Área de la cuenca (km2)

De la expresión se desprende que Kc siempre es mayor o igual a 1, y se incrementa con la irregularidad de la forma de la cuenca. Este factor adimensional constituye un índice indicativo de la tendencia de avenida en una cuenca.

Una cuenca de forma circular posee el coeficiente mínimo igual a 1 y tiene mayor tendencia a las crecientes en la medida que el valor de Kc se aproxima a la unidad; cuando se aleja de la unidad, presenta una forma más irregular con relación al círculo.

Cuando el Kc = 1: tiempo de concentración menor, cuenca circular, mayor tendencia a crecientes y Kc = 2: tiempo de concentración mayor, cuenca de forma alargada, menor tendencia a crecientes.

- **Factor de forma**

Definido como el cociente entre la superficie de la cuenca y el cuadrado de su longitud máxima, medida desde la salida hasta el límite de la cuenca, cerca de la cabecera del cauce principal a lo largo de una línea recta.

$$Ff = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:
Ff = Factor de forma
A = Área de la cuenca (km2)
L = Longitud de cauce principal de cauce principal de la cuenca (km)

Para un círculo, Ff = 0.79; para un cuadrado con la salida en el punto medio de uno de los lados, Ff = 1, y con la salida en una esquina, Ff = 0.5. (Mintegui Aguirre et al., 1993).

Parámetros de relieve

- **Pendiente media del cauce**

Es la relación existente entre el desnivel altitudinal del cauce y su longitud

$$j = h/l \qquad\qquad j = DA/L$$

Dónde:
h, DA: desnivel altitudinal (km)
l, L: longitud del cauce en km.

- **Pendiente media o promedio de la cuenca (J)**

Se calcula como media ponderada de las pendientes de todas las superficies elementales de la cuenca en las que la línea de máxima pendiente se mantiene constante; es un índice de la velocidad media de la escorrentía y, por lo tanto, de su poder de arrastre o poder erosivo.

$$J = \frac{100(\sum Li * E)}{A}$$

Donde:
J= pendiente media de la cuenca
Li= Longitud de cada una de las curvas de nivel (km)
E= Equidistancia de las curvas de nivel (km)
A= superficie de la cuenca (km2)

Parámetros lineales

- **Densidad de drenaje**

Se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes de la cuenca por el área total que las contiene:

$$D = \frac{L}{A}$$

Dónde:
L: ∑ longitud de las corrientes efímeras, intermitentes y perennes de la cuenca en km.
A: superficie de la cuenca en km2

Se presenta en la siguiente tabla los valores de forma calculados para la microcuenca de estudio:

Tabla 2. Parámetros de las microcuencas

PARÁMETROS FISIOGRÁFICOS	UNIDAD	MICROCUENCA RIO HUACHOCOLPA	MICROCUENCA RIO PALLCCAPAMPA
Altitud máxima	m.s.n.m.	5050	5050
Altitud mínima	m.s.n.m.	4000	4000
Desnivel altitudinal	m.s.n.m.	1050	1050
Parámetros de forma			
Área	km2	85,91	118,64
Perímetro	Km	45,13	52,15
Factor de forma	Adim.	0,43	0,66
Coeficiente de compacidad	Adim.	1,37	1,35
Ancho Medio	Km	5,80	6,67
Relación de elongación	Adim.	6,55	7,52
Parámetros de relieve			
Pendiente media del cauce	m/m.	0,07	0,08
Pendiente media de la cuenca	%	7,09	5,90
Rectángulo equivalente	L km	17,72	20,20
	l km	4,85	5,87
Parámetros lineales			
Extensión media de escurrimiento superficial	Km	0,42	0,49
Longitud del río más largo	Km	14,2	13,4
Longitud total de ríos	Km	51,25	60,42
Total de ríos	Adim.	14	19
Ríos de primer orden	Adim.	1	1
Densidad de drenaje	km/km2	0,60	0,51
Frecuencia de ríos	ríos/km2	0,2	0,2
Coeficiente de torrencialidad	ríos/km2	0,01	0,01

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para culminar con esta sección, se presenta la curva hipsométrica, gráfica que representa la variación de elevación dentro de la cuenca.

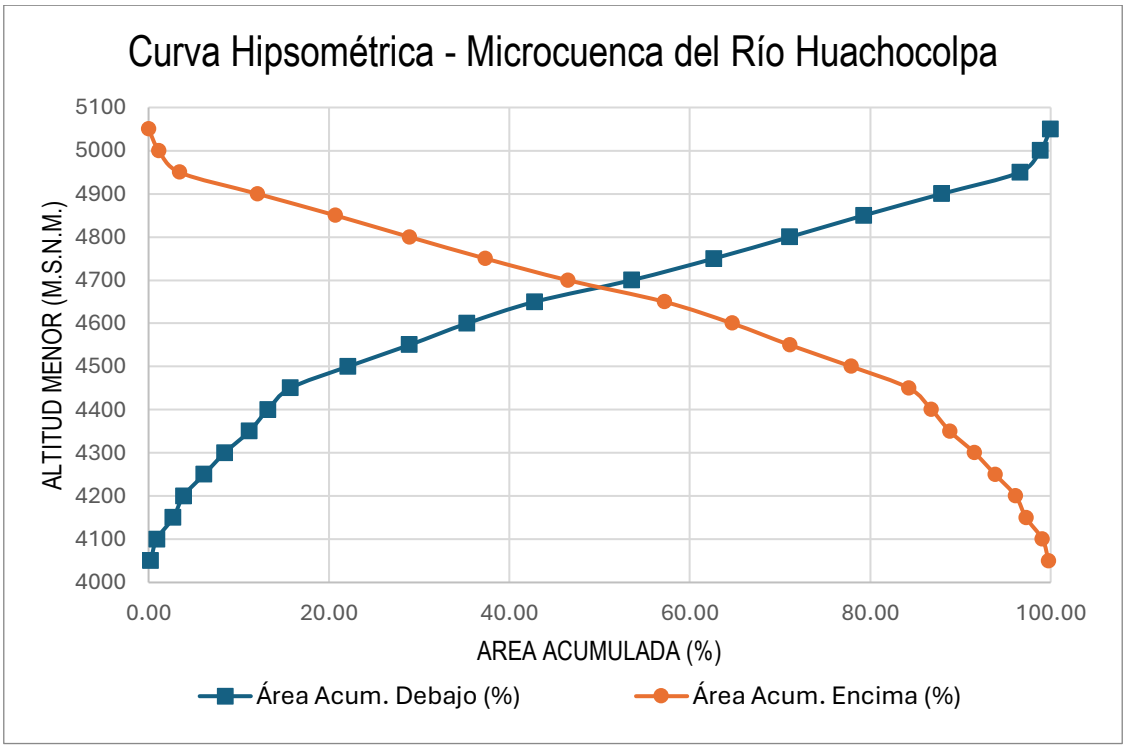
Tabla 3. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Huachocolpa

Cuadro Datos de la Curva Hipsométrica - Microcuenca Río Huachocolpa						
Altitud (m.s.n.m.)		Altitud Prom (m.s.n.m.)	Área Parcial (Km2)	Área por intervalo (%)	Área Acum. Debajo (%)	Área Acum. Encima (%)
Menor	Mayor					
-	4050	4050	0,99	0,84	0,99	99,01

4050	4100	4075	0,59	0,50	1,58	98,42
4100	4150	4125	0,59	0,50	1,84	98,16
4150	4200	4175	1,97	1,67	3,51	96,49
4200	4250	4225	3,95	3,34	6,86	93,14
4250	4300	4275	1,97	1,67	8,53	91,47
4300	4350	4325	2,37	2,01	10,54	89,46
4350	4400	4375	3,36	2,84	13,38	86,62
4400	4450	4425	6,12	5,18	18,56	81,44
4450	4500	4475	5,73	4,85	23,41	76,59
4500	4550	4525	8,49	7,19	30,60	69,40
4550	4600	4575	10,86	9,20	39,80	60,20
4600	4650	4625	12,24	10,37	50,17	49,83
4650	4700	4675	12,04	10,20	60,37	39,63
4700	4750	4725	13,23	11,20	71,57	28,43
4750	4800	4775	9,28	7,86	79,43	20,57
4800	4850	4825	10,07	8,53	87,96	12,04
4850	4900	4875	6,32	5,35	93,31	6,69
4900	4950	4925	5,33	4,52	97,83	2,17
4950	5000	4975	2,17	1,84	99,67	0,33
5000	5050	5025	0,39	0,33	100,00	0,00

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 3. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Huachocolpa



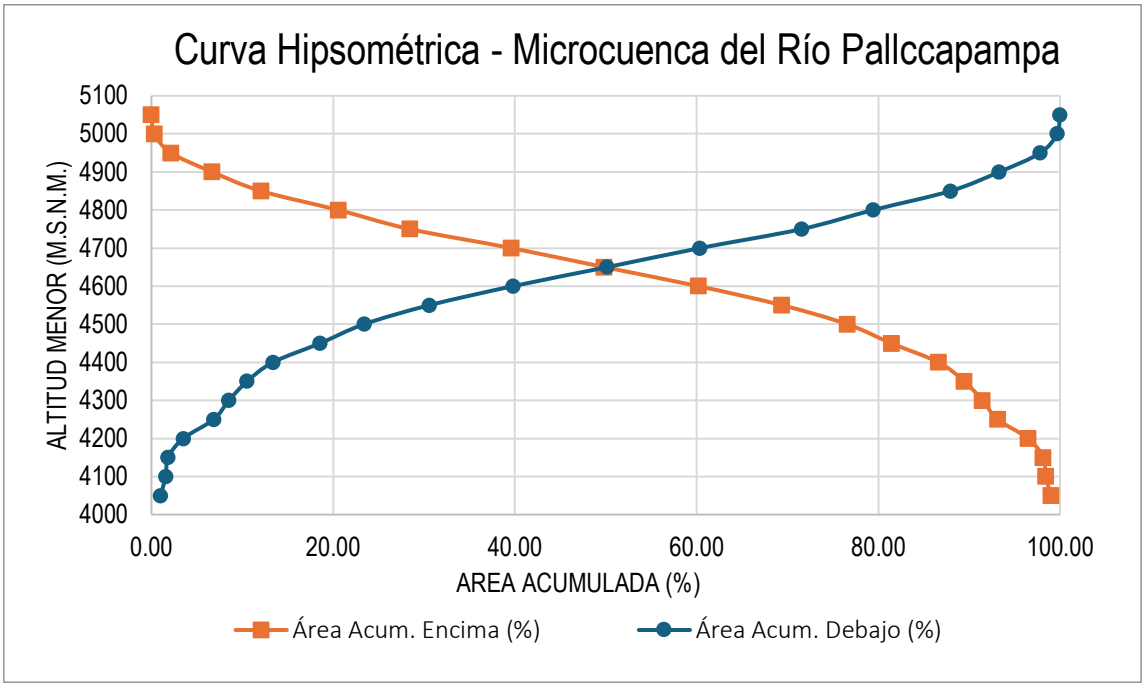
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 4. Data de la Curva Hipsométrica – Microcuenca Río Pallccapampa

Cuadro Datos de la Curva Hipsométrica - Microcuenca Río Pallccapampa						
Altitud (m.s.n.m.)		Altitud Prom (m.s.n.m.)	Área Parcial (Km2)	Área por intervalo (%)	Área Acum. Debajo (%)	Área Acum. Encima (%)
Menor	Mayor					
-	4050	4050	0,20	0,23	0,23	99,77
4050	4100	4075	0,59	0,68	0,91	99,09
4100	4150	4125	1,58	1,82	2,73	97,27
4150	4200	4175	0,99	1,14	3,87	96,13
4200	4250	4225	1,97	2,28	6,15	93,85
4250	4300	4275	1,97	2,28	8,43	91,57
4300	4350	4325	2,37	2,73	11,16	88,84
4350	4400	4375	1,78	2,05	13,21	86,79
4400	4450	4425	2,17	2,51	15,72	84,28
4450	4500	4475	5,53	6,38	22,10	77,90
4500	4550	4525	5,92	6,83	28,93	71,07
4550	4600	4575	5,53	6,38	35,31	64,69
4600	4650	4625	6,52	7,52	42,82	57,18
4650	4700	4675	9,28	10,71	53,53	46,47
4700	4750	4725	7,90	9,11	62,64	37,36
4750	4800	4775	7,31	8,43	71,07	28,93
4800	4850	4825	7,11	8,20	79,27	20,73
4850	4900	4875	7,50	8,66	87,93	12,07
4900	4950	4925	7,50	8,66	96,58	3,42
4950	5000	4975	1,97	2,28	98,86	1,14
5000	5050	5025	0,99	1,14	100,00	0,00

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

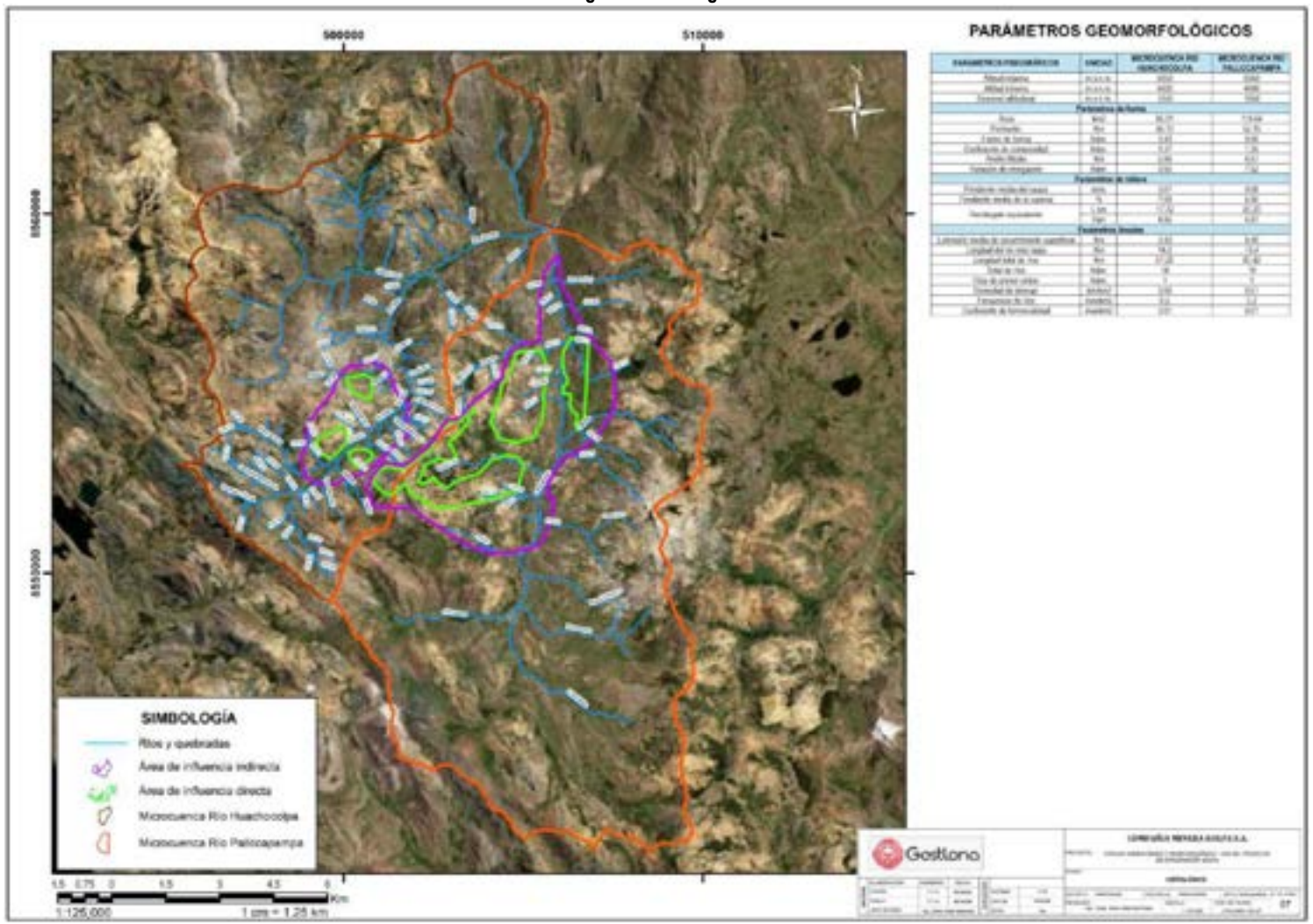
Figura 4. Curva Hipsométrica Microcuenca Río Pallccapampa



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 7.EHH-UMK-HDL-07 Hidrológico*

Figura 5. Hidrológico



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

4.1. CLIMA Y METEOROLOGÌA

4.1.1. Clasificación Climática

Se escogió estaciones meteorológicas cercanas a la zona de trabajo, para ello se tuvo en cuenta que estas sean representativas del área de estudio. Las estaciones brindan información de primera mano del SENAMHI y con estas se han realizado análisis de representatividad para poder tener valores adecuados para la ubicación del proyecto.

En esta parte del estudio se estudiarán los cambios atmosféricos que se producen a cada momento, utilizando parámetros como la temperatura, la humedad relativa, velocidad del viento y las precipitaciones.

Dentro de la climatología se evaluará el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo. Aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo.

Cabe mencionar que el clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan las condiciones habituales o más probables de un punto determinado de la superficie terrestre. Por tanto, se utilizará una serie de valores estadísticos.

La caracterización climática del área de estudio fue evaluada en base a la metodología propuesta por Thornthwaite (1949) y presentada por el SENAMHI en el “Mapa de Clasificación Climática del Perú” publicado en el año 2020. El área de estudio se encuentra en la zona climática B (r) D' y la zona climática B (o,i) C'.

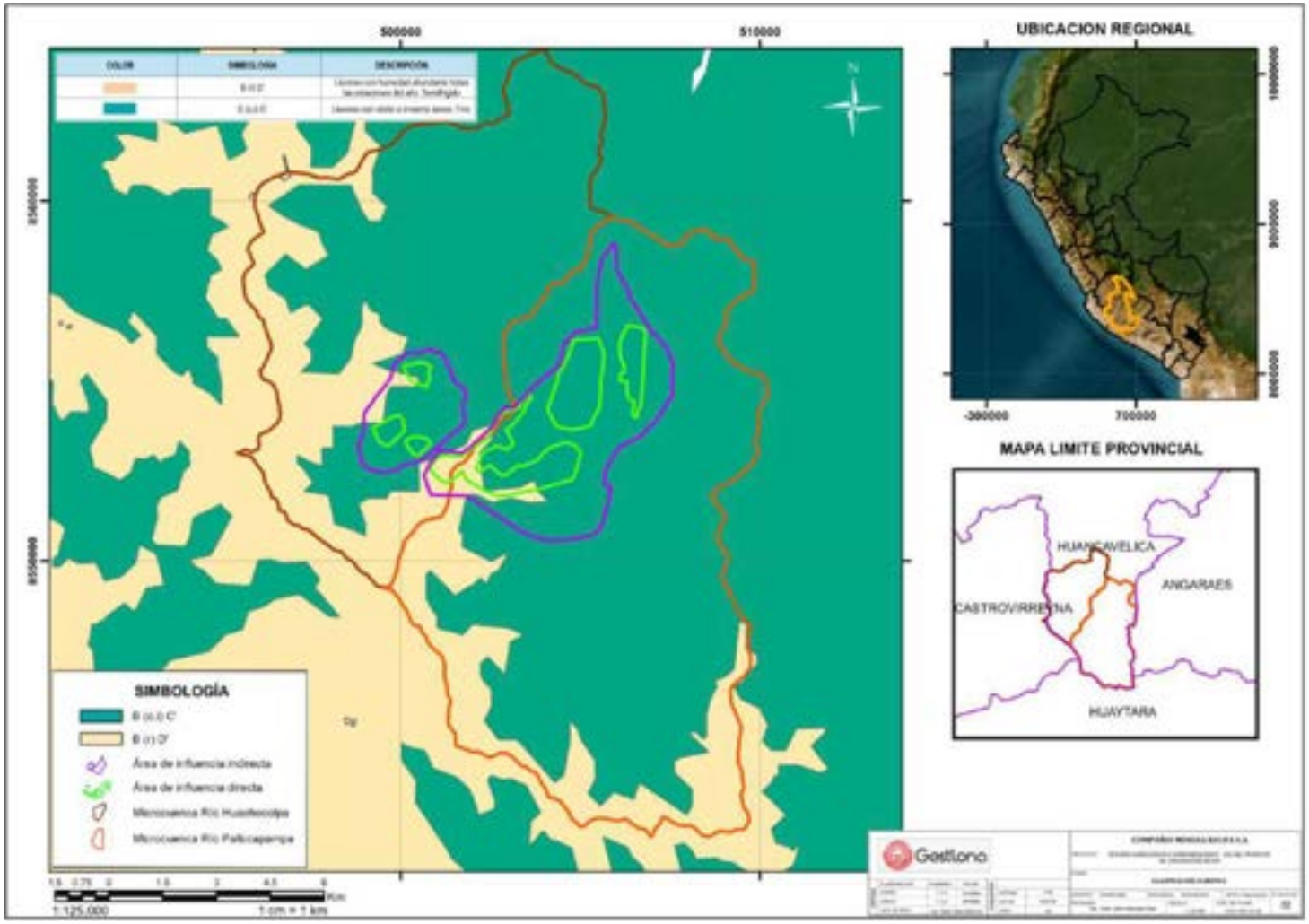
Tabla 5. Clasificación Climática

COLOR	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	B (r) D'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrígido
	B (o,i) C'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío.

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 2.EHH-UMK-CC-02 Clasificación Climática*

Figura 6. Clasificación climática



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.1.2. Estaciones Meteorológicas

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología del área del estudio, así como del ámbito de influencia directa e indirecta, proviene de registros de estaciones climáticas y pluviométricas a cargo del SENAMHI. En los casos donde se precisó de información adicional para completar las series de tiempo se utilizó la base de datos PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations) y la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration)[1].

En la siguiente tabla, se presenta las principales características de las estaciones consideradas para el análisis de la caracterización climática y meteorológica. Para cada estación considerada se indica el nombre, tipo, coordenada UTM (WGS-84), ubicación política y período de registro.

La información utilizada en el estudio es la siguiente:

Registro de 03 estaciones meteorológicas cercanos al área de estudio ambiental.

Se ha tomado como estación más representativa la estación de Choclococha considerando la siguiente información.

- ✓ Precipitación total mensual
- ✓ Temperatura media mensual
- ✓ Humedad relativa
- ✓ Velocidad y dirección del viento
- ✓ Precipitación máxima 24 horas

Tabla 6. Estaciones Meteorológicas del área de estudio

Estación	Tipo	Coordenadas UTM Zona 18 DATUM WGS84		Altitud	Departamento/ Provincia / Distrito	Parámetros	Periodo de registro
		Este	Norte	(m.s.n.m.)			
CHOCLOCOCHA	Convencional - Meteorológica	492255.3	8550831.0	4547	HUANCAVELICA / CASTROVIRREYNA / SANTA ANA	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023
						Precipitación max 24 hr (mm)	1981-2023
						Humedad Relativa Media Mensual (%)	2000-2023
						Dirección y Velocidad del Viento (m/s)	2000-2023

[1] POWER Data Access Viewer: Prediction of Worldwide Energy Resource, (https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/)

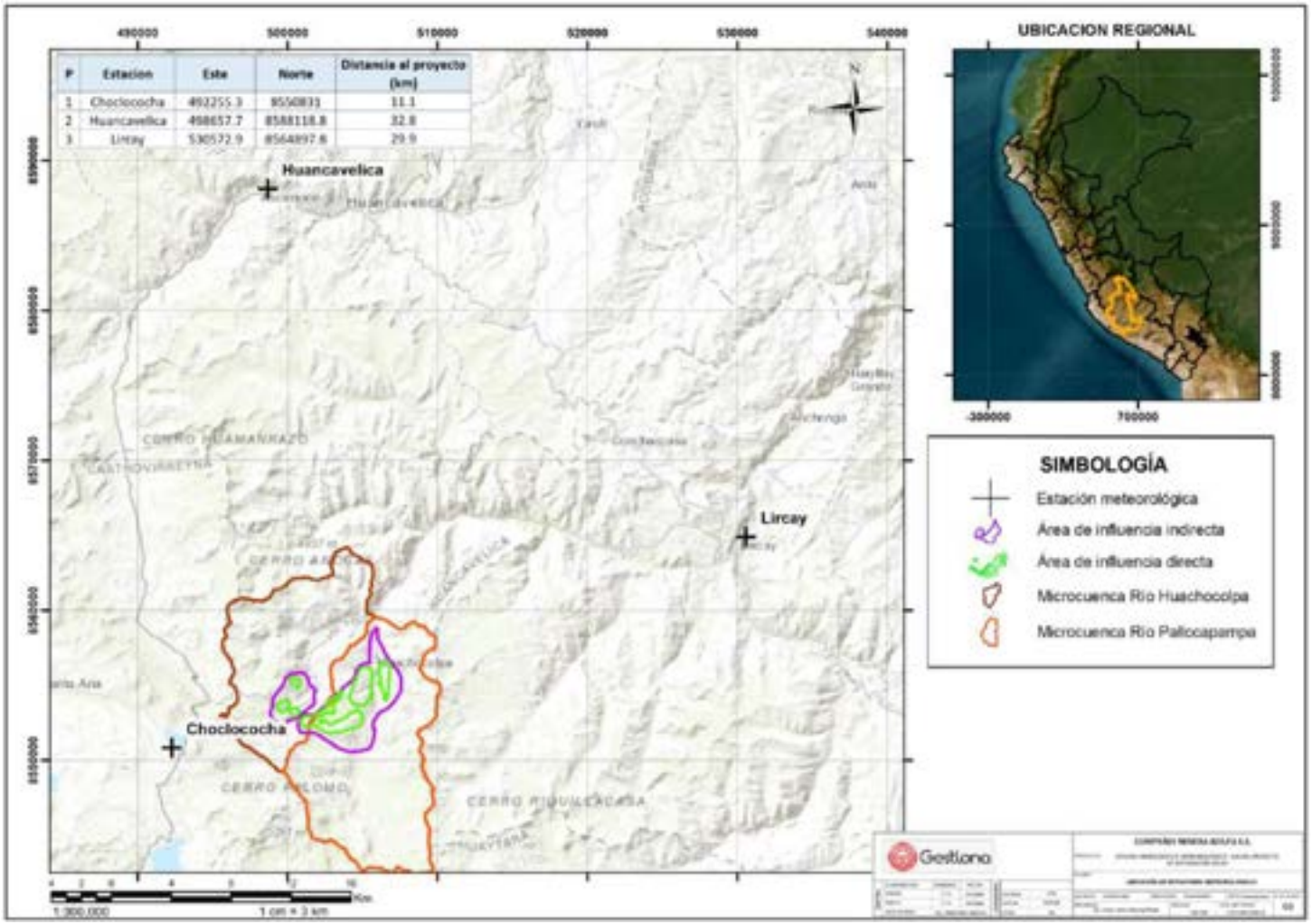
Estación	Tipo	Coordenadas UTM Zona 18 DATUM WGS84		Altitud	Departamento/ Provincia / Distrito	Parámetros	Periodo de registro
		Este	Norte	(m.s.n.m.)			
HUANCAVELICA	Automática - Meteorológica	498657.7	8588118.80	3715	HUANCAVELICA / HUANCAVELICA / ASCENSION	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023
LIRCAY	Convencional - Meteorológica	530572.9	8564897.8	3303	HUANCAVELICA / ANGARAES / LIRCAY	Temperatura Media Mensual (°C)	1981-2023
						Precipitación Total Mensual (mm)	1981-2023

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. Planos / Plano 3.EHH-UMK-UEM-03 Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Ver 03. Anexos / A. Data Meteorológica

Figura 7. Estaciones meteorológicas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

4.2.1. Precipitación total mensual

La información de la precipitación total mensual se obtuvo de las estaciones meteorológicas Choclococha, Huancavelica y Lircay; descargándose la data del mapa temático de SENAMHI. Dado que algunas de estas estaciones no contenían información en el rango de tiempo deseado, los años faltantes se completaron con data PISCO. Para su correcta representación se realizó el cálculo con promedios mensuales y anuales

- **Estación Choclococha**

Se presenta la tabla se presenta la data mensual de precipitación total obtenida de la estación meteorológica Choclococha, completada con data promedio en un año de información faltante. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual y análisis de consistencia. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de precipitación total se da en el mes de marzo, alcanzando valores de 149.0 mm; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 3.9 mm

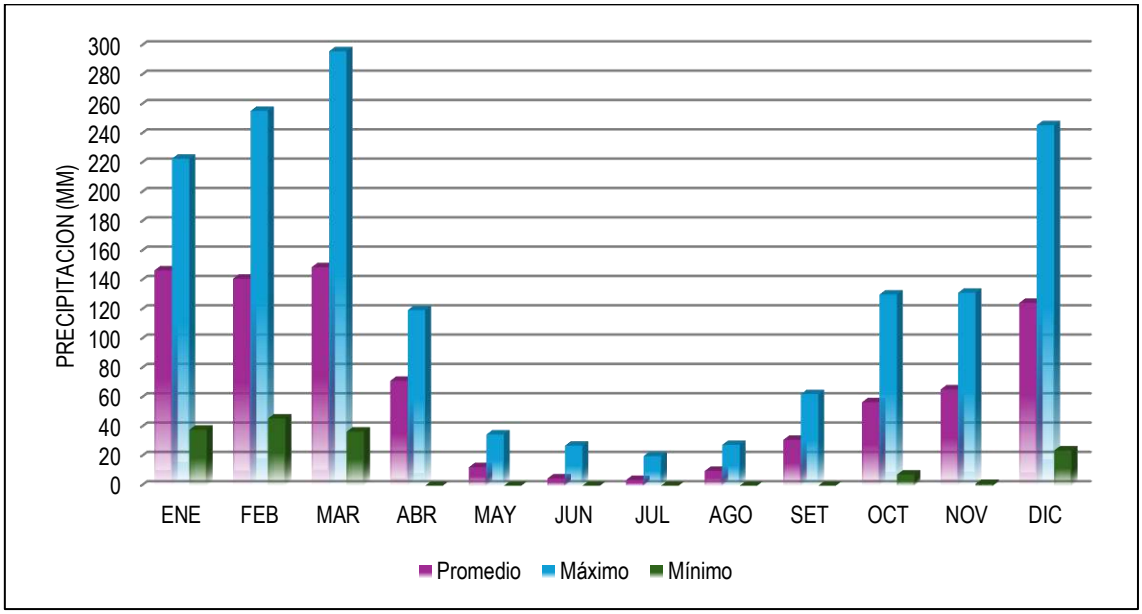
Tabla 7. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Choclococha (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	169,9	181,6	160,1	36,1	0,9	1,3	0,9	21,6	21,0	52,1	82,7	138,8
2	1982	152,1	180,9	115,0	85,0	0,9	1,9	7,5	5,2	30,1	101,7	113,5	63,5
3	1983	100,8	52,4	150,3	110,3	12,1	10,5	2,2	2,0	51,5	51,8	33,9	179,7
4	1984	149,1	255,6	207,3	64,3	21,5	21,7	1,1	11,4	13,9	76,9	91,1	165,1
5	1985	103,3	126,0	163,7	80,0	31,8	16,2	2,2	14,1	62,4	24,5	43,4	142,6
6	1986	176,6	193,2	165,9	105,5	27,0	0,7	20,1	18,6	21,2	22,6	56,3	142,6
7	1987	179,3	125,4	74,9	40,9	6,2	5,7	9,7	16,2	34,5	23,4	77,3	92,4
8	1988	172,9	105,0	139,8	111,2	24,0	1,7	0,6	3,6	33,5	51,2	29,7	113,1
9	1989	173,7	168,8	206,4	60,6	10,3	6,1	4,5	20,5	34,8	66,8	38,0	24,0
10	1990	128,7	50,3	86,5	54,1	20,4	27,3	3,1	10,2	24,0	76,2	97,5	110,7
11	1991	77,0	83,1	150,0	68,1	14,1	4,5	5,2	1,0	26,5	76,7	32,6	58,4
12	1992	49,3	45,8	97,2	35,8	3,7	5,6	4,8	14,4	13,1	66,7	23,9	43,9
13	1993	163,4	129,0	157,2	103,1	10,1	0,5	3,9	10,2	36,8	76,1	103,4	165,1
14	1994	207,5	132,0	169,2	95,6	21,9	5,4	5,5	14,0	38,3	45,7	69,9	147,1
15	1995	223,0	137,4	296,2	81,4	21,0	0,7	4,3	0,6	35,7	48,3	34,6	83,3
16	1996	169,0	95,9	75,3	58,5	7,3	0,6	0,8	19,9	19,0	50,4	51,9	87,4
17	1997	136,3	162,8	36,8	29,6	6,6	3,2	4,6	27,8	44,7	48,3	107,2	140,7
18	1998	189,5	148,7	123,3	54,2	0,2	3,9	0,7	3,8	21,7	51,7	67,2	110,0
19	1999	94,1	207,3	135,9	119,8	21,8	1,8	4,0	0,9	40,5	75,0	73,2	151,7
20	2000	208,0	158,5	194,4	68,1	8,0	0,5	9,9	15,6	48,5	63,8	40,4	118,5
21	2001	169,6	118,2	246,0	44,1	16,6	3,4	7,7	6,0	44,2	74,3	103,1	72,9
22	2002	94,5	151,0	140,2	101,2	16,8	7,6	13,9	8,0	56,8	80,4	92,0	116,9
23	2003	139,9	122,2	193,2	77,4	13,2	0,9	3,9	9,0	16,5	45,8	38,7	149,0
24	2004	46,6	183,8	84,0	46,8	8,5	7,5	2,8	14,3	53,4	75,8	70,5	138,8
25	2005	70,1	101,9	133,3	75,0	6,7	0,4	1,6	5,8	37,4	37,4	22,6	160,4
26	2006	140,2	150,6	178,7	94,9	2,7	8,2	2,6	22,1	42,8	66,1	102,6	107,4
27	2007	145,2	103,7	213,7	105,5	23,9	4,1	1,8	1,6	18,7	77,7	59,6	96,3
28	2008	202,8	153,9	89,2	58,0	4,1	1,4	2,0	10,8	15,2	55,9	52,8	125,9
29	2009	149,9	177,3	178,5	105,3	19,0	0,5	6,0	10,8	14,5	130,4	131,6	195,2
30	2010	164,9	126,7	123,1	49,1	7,7	0,5	0,3	0,2	23,4	33,4	61,4	160,7
31	2011	187,1	180,9	219,6	92,5	6,7	0,4	3,5	10,0	40,4	62,0	94,7	151,5
32	2012	97,3	154,6	115,0	70,3	7,8	0,6	2,4	0,2	55,3	64,3	64,1	113,8

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
33	2013	125,4	156,7	162,3	35,1	18,9	1,2	4,9	17,7	7,1	46,7	60,8	81,1
34	2014	164,9	104,9	213,8	63,0	8,1	1,3	0,8	7,4	40,1	27,1	42,9	158,9
35	2015	177,5	108,1	139,4	80,8	10,9	4,5	0,2	26,0	14,3	23,2	56,1	119,3
36	2016	38,2	131,3	113,4	40,3	7,6	1,0	1,2	0,4	10,9	26,3	1,2	130,4
37	2017	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
38	2018	146,8	141,2	149,0	71,5	12,6	5,0	3,9	10,1	31,3	56,9	65,6	124,7
39	2019	172,6	202,0	120,3	99,1	34,9	11,7	5,2	2,0	26,7	31,3	118,2	162,2
40	2020	153,4	167,4	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	21,8	33,7	245,8
41	2021	216,7	98,6	208,1	84,4	0,0	18,3	1,0	20,8	59,0	112,1	83,8	101,8
42	2022	174,7	200,0	140,4	73,5	6,0	11,1	0,5	5,0	0,0	7,6	11,5	132,5
43	2023	163,5	153,6	142,0	73,4	27,0	0,0	2,0	3,6	37,0	82,8	121,6	111,9
Promedio		**146,8**	**141,2**	**149,0**	**71,5**	**12,6**	**5,0**	**3,9**	**10,1**	**31,3**	**56,9**	**65,6**	**124,7**
Máximo		**223,0**	**255,6**	**296,2**	**119,8**	**34,9**	**27,3**	**20,1**	**27,8**	**62,4**	**130,4**	**131,6**	**245,8**
Mínimo		**38,2**	**45,8**	**36,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,6**	**1,2**	**24,0**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 8. Precipitación Total Mensual – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Huancavelica**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de precipitación total obtenida de la estación meteorológica Huancavelica, completada con data promedio en un año de información faltante. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual y análisis de consistencia. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de precipitación total se da en el mes de marzo, alcanzando valores de 106.9 mm; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 1.4 mm.

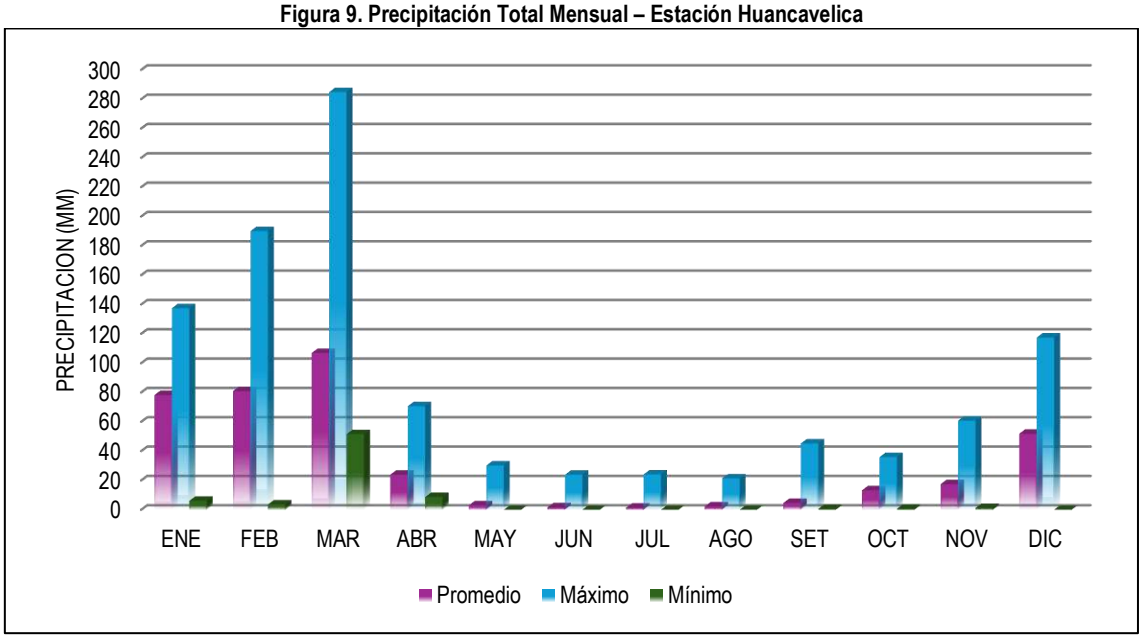
Tabla 8. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	88,3	100,7	95,2	16,9	0,6	1,0	0,8	4,9	1,9	15,4	23,9	46,7
2	1982	75,8	94,4	97,6	20,9	1,0	1,1	1,8	1,8	5,7	27,6	35,7	27,6
3	1983	44,3	6,6	106,6	18,5	2,6	1,9	1,1	2,2	3,3	5,3	7,8	46,2

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
4	1984	76,3	101,0	122,3	20,3	4,0	2,3	0,2	1,7	3,1	19,5	19,6	49,9
5	1985	44,8	54,2	96,8	28,9	3,0	2,6	2,3	1,2	2,8	6,4	11,5	58,9
6	1986	122,4	97,9	135,4	31,4	3,2	0,1	0,7	1,5	1,1	3,8	8,3	47,0
7	1987	127,6	64,5	52,3	12,6	0,5	0,9	0,6	2,2	0,7	0,9	10,2	27,7
8	1988	92,3	58,0	82,6	16,9	1,8	0,9	0,0	0,4	1,0	11,1	1,2	56,3
9	1989	112,6	106,6	284,8	18,9	1,9	1,6	0,4	2,0	5,8	17,1	8,8	1,4
10	1990	59,7	39,6	81,6	18,9	2,3	3,2	0,3	1,1	6,0	16,9	21,8	51,6
11	1991	50,2	59,4	126,3	23,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,9	23,1	5,7	23,8
12	1992	6,1	3,6	71,7	13,4	0,1	1,4	0,3	0,8	1,1	15,9	2,0	16,1
13	1993	61,4	66,1	127,3	34,2	0,8	0,0	0,3	1,8	2,0	18,4	32,5	71,7
14	1994	132,2	101,2	99,2	27,4	0,6	0,5	0,2	0,7	2,2	5,9	14,5	35,6
15	1995	61,9	35,9	76,6	17,1	0,2	0,2	1,0	0,1	0,6	7,2	1,5	33,6
16	1996	97,7	100,2	88,2	26,6	0,5	0,2	0,2	1,1	1,8	9,4	3,8	45,9
17	1997	63,9	85,0	51,5	9,8	0,9	0,3	0,0	2,7	4,2	9,4	13,4	58,7
18	1998	114,8	85,1	133,9	21,6	0,0	0,5	0,1	0,5	1,8	5,3	13,5	43,7
19	1999	75,5	101,5	124,8	39,7	4,6	0,4	0,5	0,3	4,1	24,4	14,3	80,0
20	2000	78,8	81,2	161,9	28,0	2,4	0,0	1,3	0,9	1,3	19,6	10,2	70,9
21	2001	117,1	73,5	110,1	16,8	2,4	0,2	0,7	0,6	5,7	11,4	31,6	15,0
22	2002	41,3	88,7	119,4	34,4	5,1	1,2	1,7	0,7	4,3	19,2	39,1	51,7
23	2003	60,1	85,7	85,8	8,7	0,5	0,0	0,4	0,6	0,7	8,4	8,8	96,6
24	2004	19,2	76,9	74,9	23,7	0,9	0,4	0,5	0,7	1,3	11,3	24,1	90,8
25	2005	46,5	28,7	83,1	17,6	0,3	0,0	0,0	0,6	3,0	2,4	2,7	98,2
26	2006	112,7	82,7	161,4	32,3	0,1	0,3	0,1	1,7	3,5	8,2	31,3	70,5
27	2007	68,6	51,8	104,9	35,6	2,9	0,6	0,0	0,0	1,4	16,7	11,8	43,2
28	2008	128,3	135,1	58,9	11,6	0,3	0,2	0,0	1,9	1,1	11,1	17,7	44,9
29	2009	82,4	133,5	60,0	26,1	1,1	0,0	1,2	1,4	1,0	35,1	52,9	50,9
30	2010	73,4	75,7	75,0	21,8	1,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	11,4	103,8
31	2011	128,8	190,0	108,4	32,9	0,0	0,0	0,7	0,4	1,4	6,2	36,7	61,9
32	2012	25,5	149,2	152,8	70,6	0,0	0,1	0,2	0,0	14,4	24,2	15,0	51,0
33	2013	71,7	97,1	112,8	12,5	5,5	0,1	0,4	2,8	0,7	7,7	19,5	31,8
34	2014	90,2	48,2	146,8	21,2	0,1	0,1	0,4	0,2	3,4	18,2	20,9	60,0
35	2015	95,8	60,0	119,5	12,6	0,4	1,1	0,0	2,5	1,2	10,6	25,0	52,6
36	2016	12,9	82,2	93,2	16,5	0,3	1,0	0,8	0,3	0,8	3,2	1,2	33,3
37	2017	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
38	2018	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
39	2019	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
40	2020	78,4	95,6	91,9	35,1	26,6	11,1	1,5	3,2	27,2	11,3	7,1	117,5
41	2021	71,5	46,6	101,0	30,3	30,2	4,3	8,0	19,6	45,2	35,9	60,7	52,6
42	2022	137,4	111,0	92,3	25,8	7,9	23,9	24,1	21,4	10,9	12,0	2,3	0,0
43	2023	78,2	80,9	106,9	23,9	3,0	1,6	1,4	2,2	4,6	13,2	17,4	51,8
Promedio		**78,2**	**80,9**	**106,9**	**23,9**	**3,0**	**1,6**	**1,4**	**2,2**	**4,6**	**13,2**	**17,4**	**51,8**
Máximo		**137,4**	**190,0**	**284,8**	**70,6**	**30,2**	**23,9**	**24,1**	**21,4**	**45,2**	**35,9**	**60,7**	**117,5**
Mínimo		**6,1**	**3,6**	**51,5**	**8,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,7**	**1,2**	**0,0**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 9. Precipitación Total Mensual – Estación Huancavelica



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Lircay**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de precipitación total obtenida de la estación meteorológica Lircay, completada con data promedio en un año de información faltante. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual y análisis de consistencia. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de precipitación total se da en el mes de marzo, alcanzando valores de 132.9 mm; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 2.7 mm.

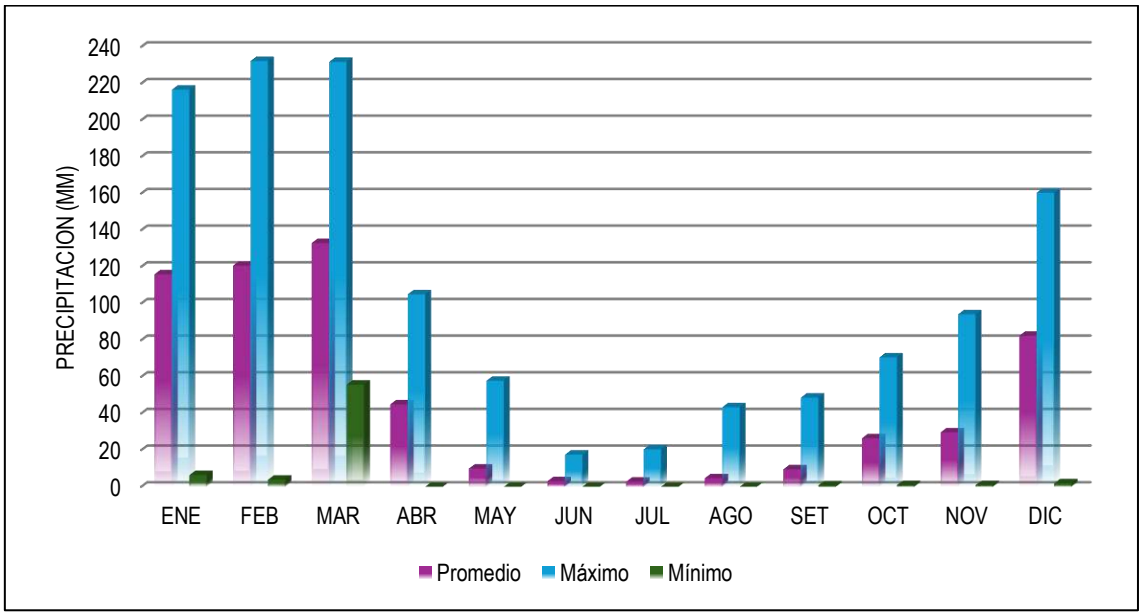
Tabla 9. Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Lircay (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1981	112,0	153,8	119,8	39,4	2,5	3,0	3,1	8,1	4,5	26,3	37,9	51,4
2	1982	75,0	109,1	104,1	35,5	5,1	3,5	4,1	4,4	18,4	56,3	94,0	41,5
3	1983	53,3	7,2	133,5	31,0	17,3	10,4	2,1	7,2	10,7	13,2	15,7	65,5
4	1984	96,3	124,9	116,4	39,7	14,0	7,9	0,5	4,7	12,2	29,1	31,9	65,4
5	1985	68,2	55,7	87,6	45,2	27,1	14,9	8,8	3,7	12,1	10,7	22,1	103,1
6	1986	155,1	232,2	156,8	70,4	22,6	0,3	1,8	2,2	1,4	7,0	26,5	79,6
7	1987	216,6	82,9	56,1	22,6	1,2	1,3	0,9	7,9	1,1	1,3	18,1	38,0
8	1988	190,3	76,4	119,2	34,3	12,8	1,1	0,0	0,4	1,5	26,9	1,2	103,0
9	1989	146,0	148,4	231,8	30,4	6,2	2,3	0,7	4,7	9,1	31,1	14,1	1,9
10	1990	82,8	66,9	104,2	38,6	12,7	13,6	0,6	1,5	8,7	17,2	22,8	90,1
11	1991	75,4	80,3	136,5	35,4	1,2	0,4	0,8	0,5	1,2	41,7	6,6	21,9
12	1992	6,3	3,8	72,2	23,3	0,6	1,9	0,6	1,3	1,0	32,6	1,8	25,1
13	1993	113,9	106,1	147,0	55,9	2,8	0,1	0,5	4,8	6,0	23,7	55,5	126,7
14	1994	140,0	162,9	124,5	41,2	1,1	0,7	0,5	0,9	4,5	6,4	23,5	40,7
15	1995	92,0	51,9	75,0	30,8	0,5	0,4	1,5	0,1	0,7	13,7	1,0	42,0
16	1996	171,2	202,1	156,8	62,6	1,2	0,3	0,4	1,6	3,8	21,3	11,4	86,9
17	1997	115,3	144,6	83,9	28,2	4,1	0,5	0,2	7,4	11,9	24,2	46,0	114,0
18	1998	169,6	127,7	154,7	45,6	0,1	0,5	0,3	0,6	6,6	11,7	18,6	51,1
19	1999	89,0	210,9	175,0	101,8	31,4	0,6	0,7	0,4	10,9	52,5	36,3	159,3
20	2000	166,9	148,2	199,2	60,8	12,5	0,0	3,4	1,2	6,0	38,9	20,1	154,1

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
21	2001	185,0	120,5	214,3	30,4	8,4	0,3	1,0	0,8	12,3	21,5	47,3	35,6
22	2002	76,8	138,6	199,5	77,5	9,9	5,2	4,2	0,8	15,5	40,1	59,0	100,2
23	2003	107,9	131,5	152,7	34,6	1,4	0,0	0,7	0,8	0,9	17,9	14,8	131,9
24	2004	28,5	130,1	102,8	52,0	2,7	0,6	0,7	1,0	1,9	25,7	47,6	136,6
25	2005	75,5	57,6	128,2	50,2	0,9	0,0	0,1	0,7	22,0	9,7	8,3	148,2
26	2006	159,4	135,7	194,0	62,5	0,6	0,5	0,4	3,6	12,3	24,5	61,2	104,6
27	2007	101,3	86,9	168,4	56,2	17,9	2,0	0,1	0,0	3,3	21,7	25,1	72,4
28	2008	190,1	182,5	78,6	18,6	0,9	0,3	0,1	6,5	1,4	27,7	22,7	72,7
29	2009	117,7	201,6	83,3	47,1	10,3	0,0	4,3	4,0	2,3	53,9	81,5	105,5
30	2010	133,0	102,1	125,2	47,2	5,8	0,1	0,1	0,0	1,3	0,9	12,5	153,3
31	2011	178,4	181,6	156,2	76,1	0,5	0,1	0,6	0,5	1,8	16,3	50,6	104,1
32	2012	39,2	167,7	173,8	105,0	0,4	0,1	0,3	0,0	22,0	36,2	26,2	87,0
33	2013	101,3	129,1	125,9	14,7	16,3	0,2	0,7	5,4	0,8	26,4	26,8	60,6
34	2014	128,9	64,0	157,1	37,0	0,6	0,4	0,6	0,3	15,4	36,3	25,2	81,8
35	2015	143,5	82,7	130,6	48,0	1,1	2,1	0,0	8,1	1,5	13,9	31,2	85,8
36	2016	20,2	139,2	139,5	19,5	1,1	3,6	1,9	0,2	0,9	11,3	0,9	49,4
37	2017	189,1	159,4	129,6	78,4	57,8	4,5	13,3	15,0	48,6	56,6	35,3	64,2
38	2018	98,5	108,2	131,1	25,8	15,5	17,5	20,4	43,4	9,9	70,6	28,5	47,5
39	2019	115,5	148,0	168,2	37,7	22,8	7,1	16,1	0,0	11,2	35,9	66,5	160,4
40	2020	81,9	120,9	55,7	0,0	0,0	0,0	2,0	2,6	34,5	15,8	2,6	99,0
41	2021	118,2	68,1	146,0	69,0	33,2	15,5	13,4	11,9	21,8	34,2	49,6	52,2
42	2022	135,6	123,1	101,7	45,0	11,5	5,8	0,0	9,6	9,9	11,0	2,8	77,0
43	2023	121,6	108,3	99,8	25,5	29,0	0,0	5,4	19,7	23,6	43,8	43,8	49,0
Promedio		**115,9**	**120,5**	**132,9**	**44,9**	**9,9**	**3,0**	**2,7**	**4,6**	**9,5**	**26,4**	**29,7**	**82,3**
Máximo		**216,6**	**232,2**	**231,8**	**105,0**	**57,8**	**17,5**	**20,4**	**43,4**	**48,6**	**70,6**	**94,0**	**160,4**
Mínimo		**6,3**	**3,8**	**55,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,7**	**0,9**	**0,9**	**1,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 10. Precipitación Total Mensual – Estación Lircay



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Regionalización de la Precipitación

La precipitación constituye uno de los parámetros más importantes de la caracterización de las áreas en estudio, del análisis desarrollado se puede observar que la precipitación tiene una correlación grande entre la altitud y la lámina de agua precipitada. La siguiente tabla presenta la

relación de las estaciones utilizadas, observándose los valores de precipitación total anual corregidos visualmente y evaluados mediante análisis de consistencia utilizando pruebas estadísticas como la prueba T de Student y la prueba F de Fisher.

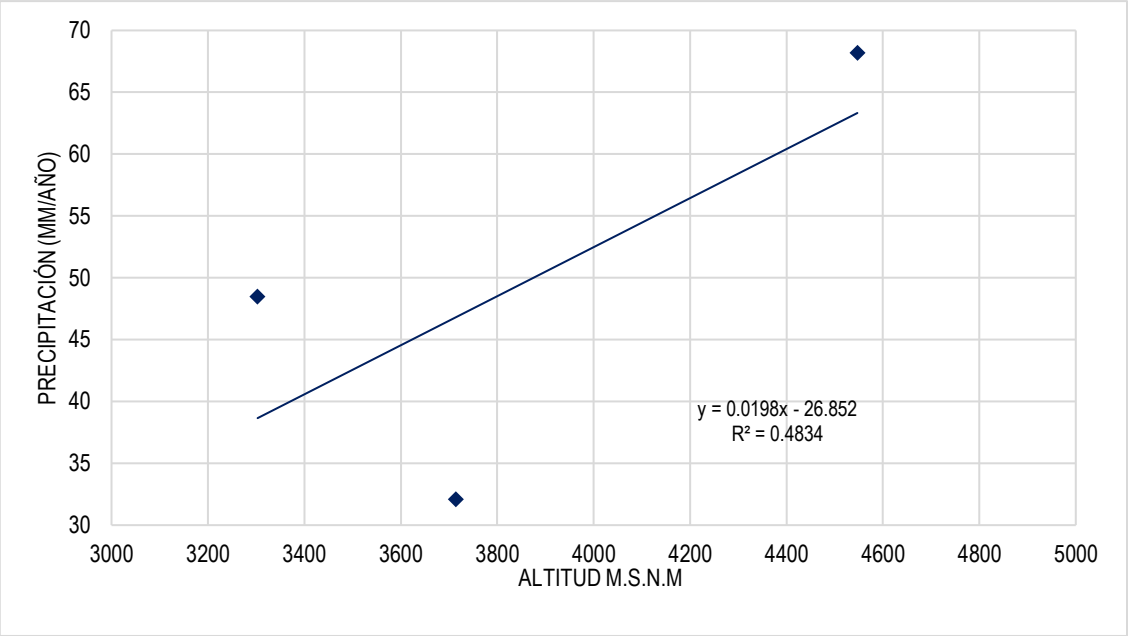
Tabla 10. Relación Altitud – Precipitación Total Media Anual

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm/año)
Choclococha	4547.0	68,2
Huancavelica	3715.0	32,1
Lircay	3303.0	48,5

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la siguiente figura, se observa el ajuste de estos valores a través de la curva de regresión de tipo lineal.

Figura 11. Relación Altitud vs Precipitación Total Media Anual



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para el análisis se ha utilizado la información de tres (03) estaciones meteorológicas, utilizando el parámetro de precipitación total anual, del cual se obtiene un buen ajuste con la ecuación lineal, expresada de la siguiente forma:

P = 0.0198*H -26.852
R2 = 0.4834
R = 0.6953

Dónde:
P = Precipitación total anual en mm
H = Altitud en m.s.n.m.
R = Coeficiente de correlación (este índice estadístico mide la relación lineal entre dos variables).

Esta expresión señala que la temperatura y la altitud guardan una correlación inversa alta desde el punto de vista estadístico; con un coeficiente de correlación de 0.69534.

Utilizando la ecuación obtenida, se ha logrado extrapolar valores de precipitación media anual en el área de estudio, lográndose tener las precipitaciones medias anuales se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11. Precipitación Total Mensual del área de estudio (1981-2023)

Área de Estudio			
Altitud media = **4800 m.s.n.m.**			
Mes	**Parámetros de la Ecuación**		**Precipitación total mensual (mm)**
	A	**B**	
Enero	0.0332	-14.442	144,9
Febrero	0.0247	19.083	137,6
Marzo	0.0184	58.78	147,1
Abril	0.0266	-55.756	71,9
Mayo	0.0035	-5.1021	11,7
Junio	0.0019	-4.2566	4,9
Julio	0.0012	-2.1005	3,7
Agosto	0.0051	-14.11	10,4
Septiembre	0.0196	-60.602	33,5
Octubre	0.0285	-77.781	59,0
Noviembre	0.0331	-90.174	68,7
Diciembre	0.0418	-74.848	125,8
Precipitación Total Anual			**819.2**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Análisis Temporal de la Precipitación Media Mensual

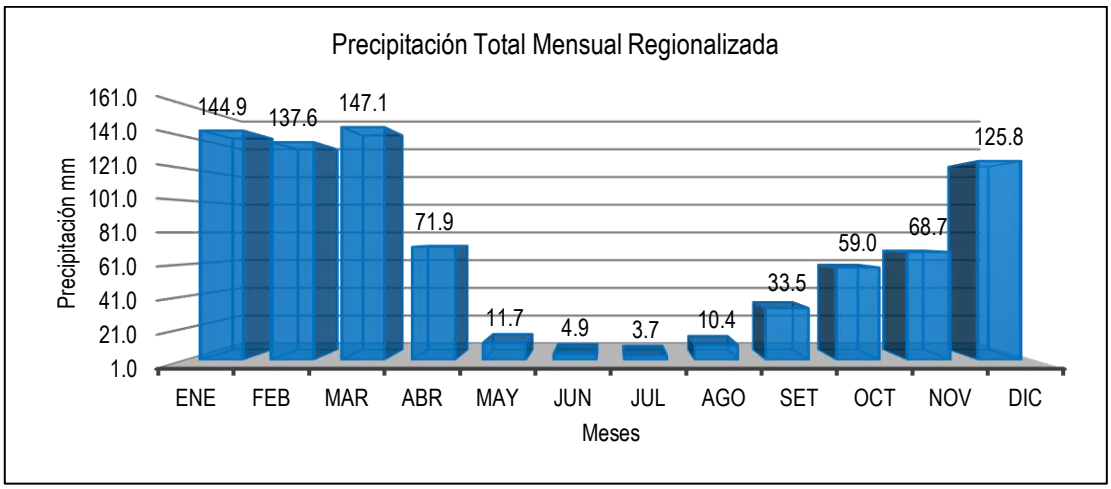
La precipitación mensual, que caracteriza al área de estudio se ha determinado sobre la base de 03 estaciones, dichas estaciones están cercanas al área de estudio, donde se cuenta con características comunes al área del proyecto, la precipitación total anual regionalizada para el área de estudio alcanza el valor de 819.2 mm.

Tabla 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada (mm)

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ESTIMADA PARA EL ÁREA DE ESTUDIO													
Meses	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**TOTAL**
Prec. Total mensual (mm)	144,9	137,6	147,1	71,9	11,7	4,9	3,7	10,4	33,5	59,0	68,7	125,8	819.2

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

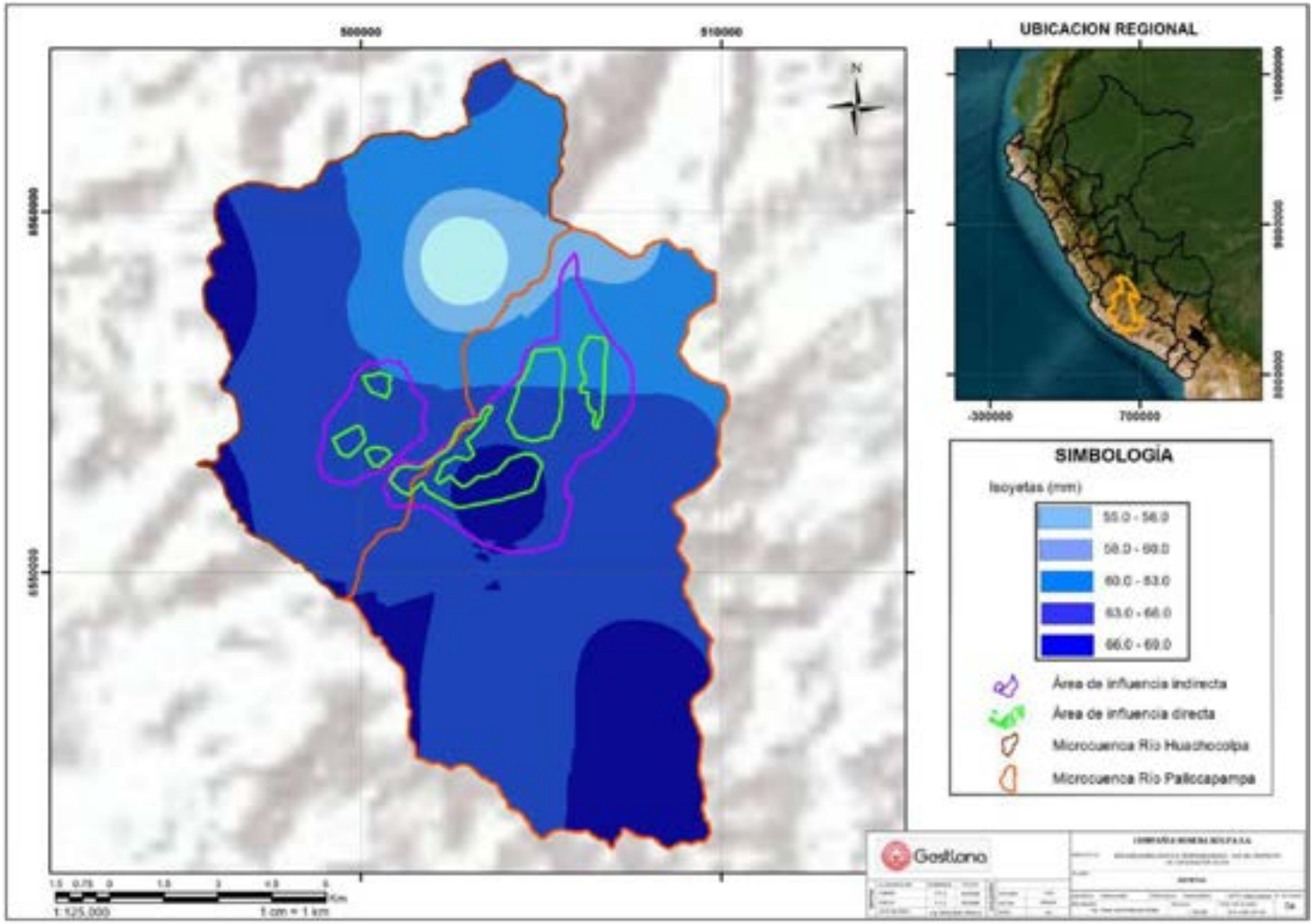
Figura 12. Precipitación Total Mensual Regionalizada



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 5.EHH-UMK-IST-04 Isoyetas*

Figura 13. Isoyetas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.2. Temperatura Media Mensual

La información de la precipitación total mensual se obtuvo de las estaciones meteorológicas Choclococha, Huancavelica y Lircay; descargándose la data del mapa temático de SENAMHI. Dado que algunas de estas estaciones no contenían información en el rango de tiempo deseado, los años faltantes se completaron con data PISCO. Para su correcta representación se realizó el cálculo con promedios mensuales y anuales.

- **Estación Choclococha**

Se presenta la data mensual de temperatura media obtenida de la estación meteorológica Choclococha, completada con data PISCO y mapa temático de SENAMHI. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de temperatura se da en el mes de febrero, alcanzando valores de 9.0 °C; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 6.6 °C.

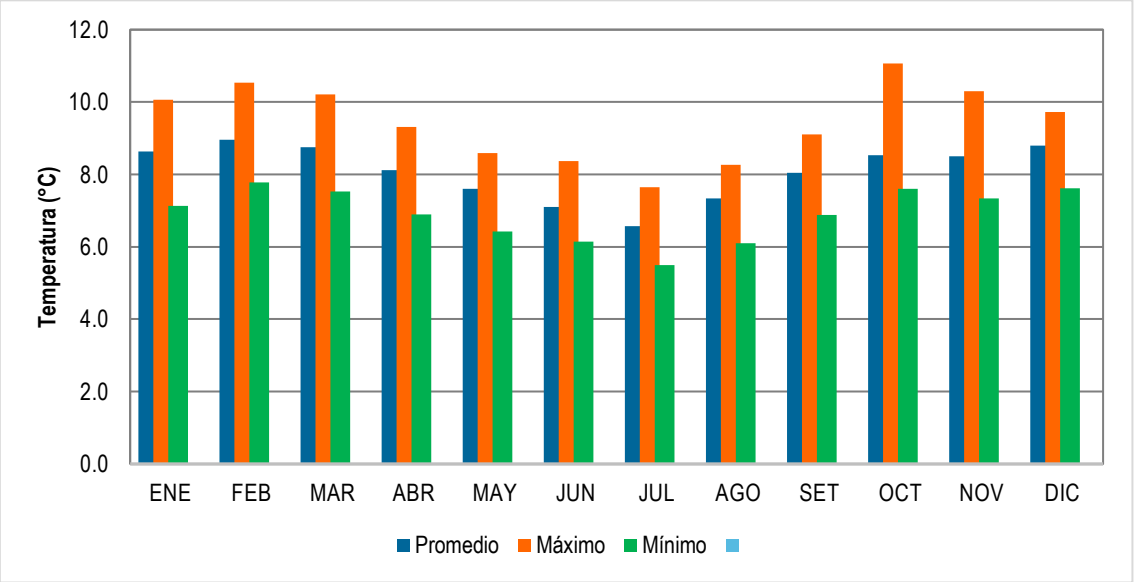
Tabla 13. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Choclococha (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
1	1981	8,0	8,8	8,4	7,3	6,8	6,4	6,2	6,3	6,9	8,1	8,3	8,7	**7,5**
2	1982	8,1	8,5	8,5	7,6	6,7	6,8	6,6	7,4	8,1	8,5	8,7	9,1	**7,9**
3	1983	9,9	10,1	9,9	9,3	8,3	7,8	7,5	8,2	7,9	8,1	8,1	8,2	**8,6**
4	1984	7,1	8,3	8,4	7,5	7,2	7,0	5,8	6,5	7,0	8,4	7,6	8,4	**7,4**
5	1985	7,5	8,2	8,4	7,6	7,3	6,8	5,5	7,4	7,7	7,6	7,3	7,9	**7,4**
6	1986	8,3	8,1	8,2	7,9	6,4	6,6	5,9	6,9	8,0	7,7	8,1	8,8	**7,6**
7	1987	8,9	9,6	8,7	8,3	7,6	7,1	6,7	7,9	8,7	8,6	9,1	9,2	**8,4**
8	1988	8,9	9,3	8,7	8,1	7,8	6,7	6,5	7,3	7,9	8,2	8,0	7,6	**7,9**
9	1989	7,9	7,8	7,5	7,5	7,1	6,6	5,8	6,8	7,6	8,3	7,7	8,4	**7,4**
10	1990	8,5	8,5	8,6	8,1	7,7	7,2	6,4	7,1	7,5	8,4	8,8	8,5	**7,9**
11	1991	8,9	9,1	8,7	7,9	7,7	7,0	6,3	7,2	7,7	8,3	7,9	8,4	**7,9**
12	1992	8,4	8,7	8,9	8,3	7,8	7,1	6,1	6,8	7,4	8,0	7,8	8,6	**7,8**
13	1993	7,9	8,3	8,3	7,9	7,4	6,9	6,4	6,9	7,5	8,2	8,2	8,9	**7,7**
14	1994	8,4	8,8	8,4	8,0	7,5	6,7	6,6	7,3	8,4	8,3	8,3	9,0	**8,0**
15	1995	8,9	9,1	8,6	8,2	7,7	7,1	6,9	7,7	8,1	8,4	8,3	8,5	**8,1**
16	1996	7,8	8,6	8,3	8,0	7,5	6,7	6,1	7,4	8,3	8,6	7,9	8,7	**7,8**
17	1997	7,9	8,6	8,3	7,4	7,4	6,2	6,9	7,5	8,4	9,1	8,9	9,7	**8,0**
18	1998	9,6	10,1	9,9	9,3	8,2	7,9	6,9	7,8	8,3	9,1	8,4	8,7	**8,7**
19	1999	8,3	8,2	8,1	7,9	7,5	6,9	6,4	7,1	7,6	7,7	8,2	8,5	**7,7**
20	2000	7,7	8,1	8,0	7,7	7,8	7,2	6,4	7,5	8,0	8,1	7,7	8,6	**7,7**
21	2001	7,9	8,6	8,0	7,3	7,6	7,1	6,7	7,1	8,2	8,9	8,5	9,2	**7,9**
22	2002	9,0	9,1	8,8	8,0	7,8	7,4	6,7	7,5	8,1	8,8	8,5	9,4	**8,3**
23	2003	9,4	9,5	8,7	8,2	8,0	7,2	6,7	7,4	7,9	8,8	8,8	8,9	**8,3**
24	2004	8,9	8,9	9,2	8,0	7,8	7,1	6,7	7,1	8,1	8,6	8,8	8,9	**8,2**
25	2005	8,8	9,8	9,1	8,7	7,7	7,0	6,9	7,4	8,1	8,4	8,5	8,6	**8,2**
26	2006	8,6	9,0	8,8	8,1	7,1	7,4	6,6	8,0	8,2	8,7	8,5	9,2	**8,2**
27	2007	9,8	9,3	8,9	8,2	8,0	7,6	6,7	7,7	8,4	8,5	8,6	8,5	**8,3**
28	2008	8,3	8,4	7,9	7,6	6,8	7,2	6,4	7,4	8,2	8,7	8,9	8,5	**7,9**
29	2009	8,6	8,9	8,5	8,1	7,7	7,3	7,0	7,7	8,9	9,1	9,0	9,4	**8,3**
30	2010	9,4	10,5	10,0	9,1	8,6	8,0	7,0	7,8	8,4	8,5	8,3	8,4	**8,7**
31	2011	8,2	8,4	8,4	7,9	7,6	7,3	6,8	7,8	8,4	8,2	9,0	8,6	**8,0**
32	2012	8,7	8,4	8,8	7,9	7,7	7,2	7,0	7,6	8,4	9,0	8,9	8,9	**8,2**
33	2013	9,3	9,3	9,2	8,4	8,0	7,5	6,9	7,8	8,4	8,9	8,8	9,1	**8,5**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
34	2014	8,9	9,7	8,7	8,5	7,9	8,2	7,6	7,6	8,6	8,9	8,9	9,4	**8,6**
35	2015	8,8	9,2	9,0	8,5	8,5	8,4	7,5	8,3	9,1	9,3	9,5	9,7	**8,8**
36	2016	10,1	10,5	10,2	9,3	8,4	7,7	7,1	8,2	8,8	9,1	8,7	9,2	**8,9**
37	2017	8,6	8,9	8,7	8,1	7,5	7,1	6,5	7,3	8,0	8,5	8,4	8,7	**8,1**
38	2018	8,6	8,9	8,7	8,1	7,5	7,1	6,5	7,3	8,0	8,5	8,4	8,7	**8,1**
39	2019	9,0	9,2	9,3	8,6	7,4	6,6	5,6	6,1	7,6	7,8	9,0	8,9	**7,9**
40	2020	10,0	9,2	9,2	8,1	7,6	7,1	6,6	6,8	7,2	7,8	8,8	8,4	**8,1**
41	2021	8,6	8,8	8,6	6,9	7,6	6,5	5,9	7,0	8,0	9,3	8,3	9,0	**7,9**
42	2022	8,6	8,7	8,8	8,5	7,1	6,7	6,3	6,7	7,4	7,8	8,6	8,4	**7,8**
43	2023	8,7	9,2	9,7	9,0	7,8	6,1	6,7	6,7	8,8	11,1	10,3	9,6	**8,6**
Promedio		**8,6**	**9,0**	**8,7**	**8,1**	**7,6**	**7,1**	**6,6**	**7,3**	**8,1**	**8,5**	**8,5**	**8,8**	**8,1**
Máximo		**10,1**	**10,5**	**10,2**	**9,3**	**8,6**	**8,4**	**7,6**	**8,3**	**9,1**	**11,1**	**10,3**	**9,7**	**9,4**
Mínimo		**7,1**	**7,8**	**7,5**	**6,9**	**6,4**	**6,1**	**5,5**	**6,1**	**6,9**	**7,6**	**7,3**	**7,6**	**6,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 14. Temperatura Media Mensual – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Huancavelica**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de temperatura media obtenida de la estación meteorológica Huancavelica, completada con data PISCO y apa temático de SENAMHI. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de temperatura se da en el mes de febrero, octubre y noviembre, alcanzando valores de 12.6 °C; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de agosto con un valor de 10.4 °C.

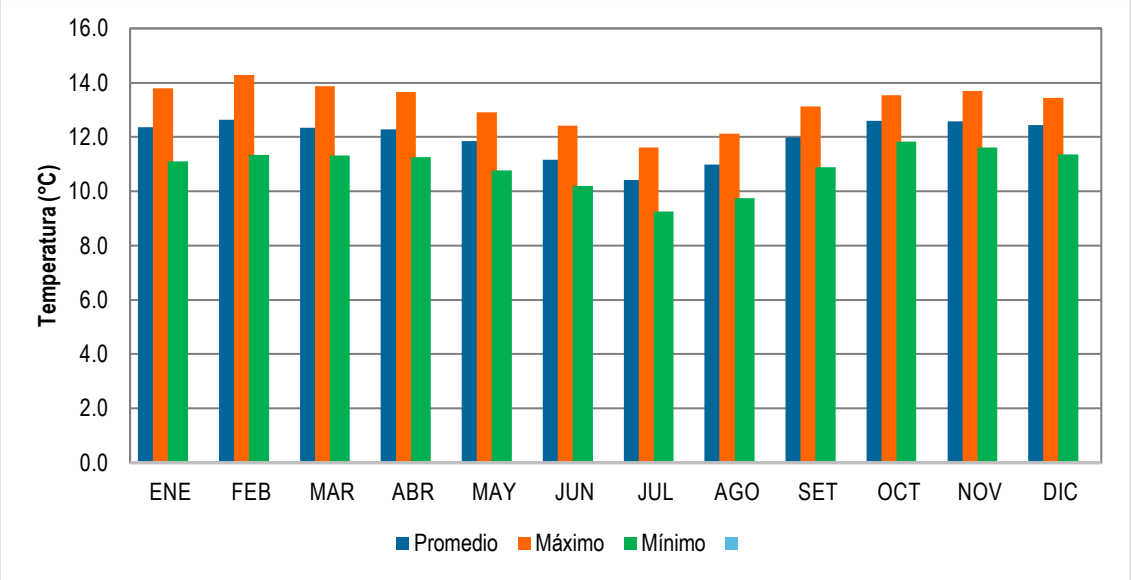
Tabla 14. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Huancavelica (1981 – 2023)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
1	1981	11,7	12,5	12,1	11,6	11,1	10,5	9,8	9,7	10,9	12,3	12,5	12,3	**11,4**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
2	1982	11,8	12,2	12,0	11,8	11,2	11,0	10,4	11,0	12,1	12,8	12,9	13,0	**11,8**
3	1983	13,8	13,9	13,8	13,7	12,9	11,8	11,4	11,6	11,8	12,3	12,4	11,9	**12,6**
4	1984	11,1	12,0	12,0	11,7	11,4	10,9	9,5	10,0	11,0	12,4	11,7	12,1	**11,3**
5	1985	11,4	11,9	12,0	11,7	11,3	10,6	9,3	10,7	11,5	11,9	11,6	11,6	**11,3**
6	1986	12,1	11,9	11,8	12,0	10,8	10,6	9,6	10,5	11,9	11,9	12,3	12,4	**11,5**
7	1987	12,7	13,3	12,5	12,6	11,8	11,2	10,6	11,4	12,6	12,8	13,2	12,8	**12,3**
8	1988	12,6	12,9	12,3	12,3	12,1	10,6	10,1	10,8	11,7	12,2	12,2	11,4	**11,8**
9	1989	11,7	11,7	11,3	11,6	11,2	10,5	9,5	10,3	11,5	12,4	11,9	12,1	**11,3**
10	1990	12,2	12,2	12,3	12,3	11,9	11,1	10,1	10,7	11,6	12,5	12,8	12,1	**11,8**
11	1991	12,6	12,7	12,4	12,2	12,0	11,3	10,1	10,7	11,6	12,4	12,1	12,2	**11,9**
12	1992	12,3	12,5	12,8	12,8	12,4	11,2	9,9	10,4	11,4	12,2	12,1	12,3	**11,9**
13	1993	11,8	12,2	12,0	12,2	11,6	11,1	10,2	10,4	11,5	12,4	12,3	12,4	**11,7**
14	1994	12,2	12,4	12,0	12,2	11,8	10,9	10,3	10,8	12,3	12,5	12,5	12,7	**11,9**
15	1995	12,7	12,9	12,3	12,5	12,0	11,2	10,8	11,2	12,1	12,6	12,5	12,2	**12,1**
16	1996	11,6	12,1	11,9	12,0	11,7	10,6	9,8	10,8	12,2	12,6	12,0	12,3	**11,6**
17	1997	11,8	12,3	12,1	11,9	12,0	10,7	10,8	11,0	12,4	13,3	13,1	13,4	**12,1**
18	1998	13,2	13,8	13,6	13,5	12,6	11,9	10,8	11,3	12,3	13,1	12,5	12,3	**12,6**
19	1999	12,0	12,0	11,7	11,9	11,7	10,9	10,1	10,5	11,5	11,8	12,3	12,0	**11,5**
20	2000	11,5	11,8	11,7	11,9	11,9	11,2	10,1	10,9	11,8	12,2	11,8	12,4	**11,6**
21	2001	11,7	12,4	11,8	11,5	11,7	10,8	10,4	10,5	11,9	12,8	12,5	12,7	**11,7**
22	2002	12,6	12,7	12,5	12,2	12,0	11,2	10,3	10,9	12,0	12,9	12,7	12,9	**12,1**
23	2003	13,0	13,1	12,3	12,3	12,2	11,4	10,4	10,9	11,8	12,9	12,9	12,5	**12,1**
24	2004	12,8	12,5	12,7	12,2	12,1	11,1	10,3	10,4	11,9	12,7	12,8	12,5	**12,0**
25	2005	12,6	13,3	12,6	12,8	12,0	11,3	10,5	11,0	11,9	12,4	12,6	12,3	**12,1**
26	2006	12,5	12,7	12,5	12,2	11,4	11,4	10,6	11,4	12,2	12,8	12,6	12,8	**12,1**
27	2007	13,5	13,0	12,5	12,4	12,0	11,4	10,4	11,0	12,1	12,4	12,6	12,1	**12,1**
28	2008	12,1	12,1	11,7	12,0	11,2	11,1	10,2	11,1	12,1	12,7	12,9	12,2	**11,8**
29	2009	12,4	12,6	12,3	12,4	12,0	11,6	10,8	11,4	12,6	13,1	13,0	12,9	**12,3**
30	2010	13,1	14,0	13,6	13,2	12,7	11,8	10,7	11,2	12,2	12,4	12,3	12,0	**12,4**
31	2011	11,8	12,2	11,7	12,2	11,7	11,4	10,5	11,2	12,3	12,3	13,0	12,3	**11,9**
32	2012	12,5	12,2	12,7	12,3	12,1	11,4	10,8	11,3	12,4	13,0	13,0	12,6	**12,2**
33	2013	13,0	13,0	12,9	12,6	12,1	11,4	10,4	11,2	12,4	13,0	12,7	12,7	**12,3**
34	2014	12,7	13,2	12,2	12,6	12,2	12,3	11,3	11,1	12,4	13,0	13,0	12,9	**12,4**
35	2015	12,6	12,9	12,7	12,7	12,9	12,4	11,4	11,9	13,1	13,5	13,6	13,3	**12,8**
36	2016	13,8	14,2	13,9	13,5	12,9	11,8	10,9	11,8	12,7	13,2	12,9	12,8	**12,9**
37	2017	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
38	2018	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
39	2019	12,4	12,6	12,3	12,3	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	12,4	**12,0**
40	2020	13,3	14,3	13,8	12,9	11,5	10,9	10,9	12,0	12,2	11,9	13,7	12,2	**12,5**
41	2021	11,8	12,0	11,3	11,3	10,8	10,2	10,2	11,0	11,3	12,9	12,5	12,7	**11,5**
42	2022	12,1	12,2	12,0	11,8	11,9	11,2	10,4	11,0	12,0	12,6	12,6	11,8	**11,8**
43	2023	11,9	11,3	11,5	11,8	11,3	10,6	11,6	12,1	12,0	12,6	12,6	13,0	**11,9**
Promedio		**12,4**	**12,6**	**12,3**	**12,3**	**11,9**	**11,2**	**10,4**	**11,0**	**12,0**	**12,6**	**12,6**	**12,4**	**12,0**
Máximo		**13,8**	**14,3**	**13,9**	**13,7**	**12,9**	**12,4**	**11,6**	**12,1**	**13,1**	**13,5**	**13,7**	**13,4**	**13,2**
Mínimo		**11,1**	**11,3**	**11,3**	**11,3**	**10,8**	**10,2**	**9,3**	**9,7**	**10,9**	**11,8**	**11,6**	**11,4**	**10,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 15. Temperatura Media Mensual – Estación Huancavelica



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Estación Lircay**

En la siguiente tabla se presenta la data mensual de temperatura media obtenida de la estación meteorológica Lircay completada con data PISCO y mapa temático de SENAMHI. Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor promedio mensual de temperatura se da en el mes de noviembre, alcanzando valores de 11.7 °C; y el menor valor promedio mensual se da en el mes de julio con un valor de 9.1 °C.

Tabla 15. Temperatura Media Mensual (ºC) – Estación Lircay (1981 – 2023)

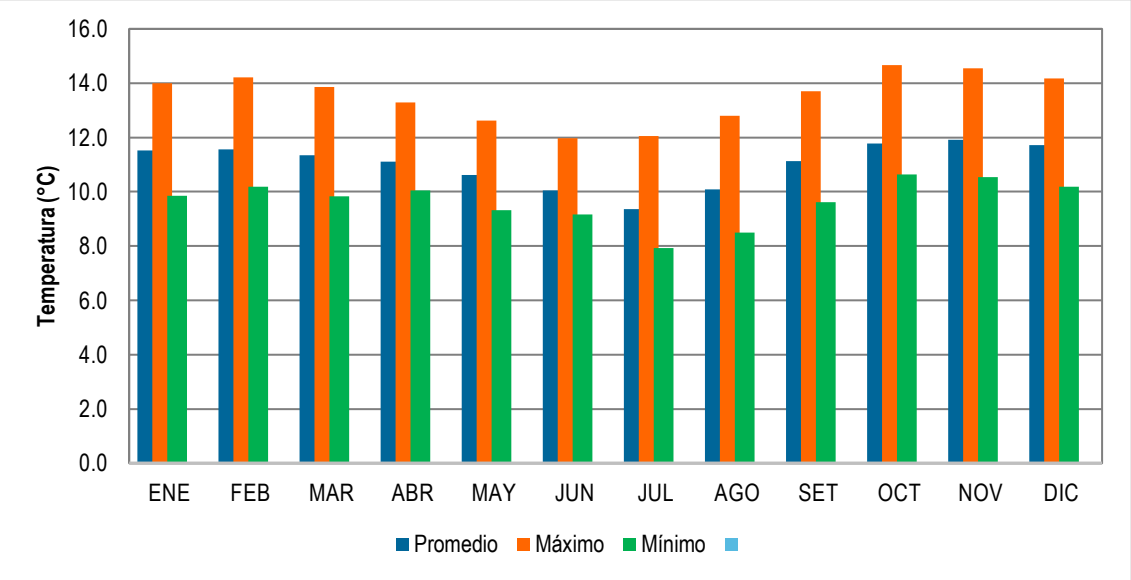
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
1	1981	10,6	11,1	10,7	10,1	9,6	9,2	8,6	8,5	9,6	11,1	11,3	11,3	**10,1**
2	1982	10,7	10,8	10,7	10,3	9,6	9,6	9,1	9,7	10,7	11,6	11,8	11,8	**10,5**
3	1983	12,5	12,3	12,3	12,1	11,2	10,4	10,0	10,4	10,5	11,1	11,3	10,8	**11,2**
4	1984	9,8	10,6	10,6	10,2	9,8	9,5	8,2	8,7	9,7	11,4	10,7	11,0	**10,0**
5	1985	10,1	10,4	10,7	10,2	9,8	9,3	7,9	9,5	10,3	10,6	10,5	10,5	**10,0**
6	1986	10,9	10,4	10,4	10,6	9,3	9,2	8,3	9,2	10,6	10,6	11,2	11,3	**10,2**
7	1987	11,5	11,9	11,0	11,1	10,3	9,9	9,2	10,1	11,3	11,6	12,2	11,7	**11,0**
8	1988	11,4	11,5	11,0	10,8	10,5	9,3	8,8	9,5	10,4	11,1	11,2	10,2	**10,5**
9	1989	10,5	10,2	9,8	10,2	9,6	9,2	8,2	9,0	10,2	11,2	10,8	10,9	**10,0**
10	1990	11,1	10,8	10,9	10,8	10,4	9,8	8,8	9,4	10,2	11,3	11,8	11,0	**10,5**
11	1991	11,4	11,3	11,0	10,6	10,5	9,8	8,8	9,4	10,4	11,2	11,1	11,0	**10,5**
12	1992	11,1	11,0	11,3	11,2	10,7	9,7	8,5	9,1	10,1	11,0	11,0	11,2	**10,5**
13	1993	10,6	10,7	10,7	10,7	10,2	9,6	8,8	9,2	10,2	11,1	11,3	11,3	**10,4**
14	1994	11,0	11,1	10,7	10,7	10,3	9,5	9,0	9,5	11,0	11,3	11,4	11,6	**10,6**
15	1995	11,5	11,4	10,9	10,9	10,4	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,4	11,0	**10,7**
16	1996	10,4	10,9	10,5	10,5	10,0	9,3	8,6	9,5	10,9	11,4	11,0	11,2	**10,4**
17	1997	10,5	10,9	10,7	10,3	10,3	9,2	9,5	9,7	11,0	12,0	11,8	12,2	**10,7**
18	1998	12,1	12,3	12,2	12,0	11,1	10,5	9,3	10,0	10,9	11,9	11,5	11,2	**11,2**
19	1999	10,8	10,5	10,3	10,5	10,1	9,5	8,7	9,3	10,3	10,7	11,2	11,0	**10,2**
20	2000	10,3	10,4	10,3	10,4	10,4	9,7	8,7	9,7	10,5	11,1	10,8	11,1	**10,3**
21	2001	10,5	11,0	10,3	10,0	10,2	9,5	8,9	9,4	10,8	11,8	11,5	11,7	**10,5**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
22	2002	11,6	11,4	11,1	10,7	10,5	9,9	9,0	9,8	10,8	11,8	11,7	11,9	**10,8**
23	2003	11,9	11,7	11,0	10,9	10,6	9,9	9,1	9,6	10,6	11,7	11,8	11,5	**10,9**
24	2004	11,6	11,2	11,5	10,7	10,4	9,7	8,9	9,2	10,7	11,5	11,8	11,5	**10,7**
25	2005	11,4	12,0	11,3	11,4	10,5	9,8	9,3	9,8	10,7	11,3	11,5	11,1	**10,8**
26	2006	11,2	11,3	11,1	10,7	9,9	10,0	9,2	10,2	10,9	11,6	11,6	11,7	**10,8**
27	2007	12,3	11,5	11,1	10,8	10,4	10,0	9,0	9,7	10,9	11,2	11,6	11,0	**10,8**
28	2008	10,9	10,7	10,2	10,3	9,6	9,8	8,9	9,8	10,9	11,5	11,9	11,1	**10,5**
29	2009	11,2	11,1	10,8	10,8	10,4	10,1	9,4	10,1	11,5	11,9	12,0	11,9	**10,9**
30	2010	11,9	12,7	12,2	11,7	11,2	10,4	9,4	10,0	11,0	11,3	11,2	10,8	**11,2**
31	2011	10,8	10,8	10,7	10,6	10,3	10,0	9,2	10,0	11,1	11,0	11,9	11,2	**10,6**
32	2012	11,3	10,7	11,0	10,6	10,6	10,0	9,6	10,0	11,1	11,8	11,9	11,3	**10,8**
33	2013	11,9	11,6	11,4	11,1	10,5	10,0	9,1	9,9	11,1	11,8	11,7	11,6	**11,0**
34	2014	11,5	11,9	11,0	11,2	10,6	10,9	10,0	9,9	11,2	11,9	11,9	11,8	**11,2**
35	2015	11,5	11,5	11,3	11,2	11,2	10,9	9,9	10,6	11,8	12,3	12,6	12,4	**11,4**
36	2016	12,7	12,8	12,5	12,0	11,2	10,4	9,5	10,5	11,5	12,0	11,9	11,7	**11,5**
37	2017	11,5	11,5	11,8	11,6	10,8	10,5	9,8	10,8	11,6	12,1	12,7	12,3	**11,4**
38	2018	10,8	12,1	11,9	11,5	10,7	9,8	9,4	10,3	11,4	12,2	13,1	12,3	**11,3**
39	2019	12,5	12,0	12,2	11,8	11,1	10,3	9,7	9,9	12,2	12,1	12,6	12,4	**11,6**
40	2020	12,2	12,7	12,4	10,9	10,4	9,8	9,1	11,2	11,7	11,1	12,9	11,7	**11,3**
41	2021	11,2	11,2	10,8	10,4	10,1	10,0	9,6	10,8	11,7	13,2	12,7	12,7	**11,2**
42	2022	11,8	11,7	11,7	11,5	10,9	9,7	10,0	10,7	11,5	11,4	11,5	12,5	**11,2**
43	2023	11,8	11,3	11,5	11,8	10,8	9,1	10,5	11,3	11,7	13,0	12,5	12,3	**11,5**
Promedio		**11,3**	**11,3**	**11,1**	**10,9**	**10,4**	**9,8**	**9,1**	**9,8**	**10,9**	**11,5**	**11,7**	**11,5**	10,8
Máximo		**12,7**	**12,8**	**12,5**	**12,1**	**11,2**	**10,9**	**10,5**	**11,3**	**12,2**	**13,2**	**13,1**	**12,7**	**12,1**
Mínimo		**9,8**	**10,2**	**9,8**	**10,0**	**9,3**	**9,1**	**7,9**	**8,5**	**9,6**	**10,6**	**10,5**	**10,2**	**9,6**

Fuente: *NASA*

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 16. Temperatura Media Mensual – Estación Lircay



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Regionalización de la Temperatura

Para el estudio de la temperatura se ha utilizado información a nivel regional, empleando datos anuales de 03 estaciones climatológicas; las mismas que se presentan en la siguiente tabla. Se

conoce que las variaciones de la temperatura están directamente relacionadas a la altitud; por lo que se utilizó este criterio para determinar el grado de relación mediante el análisis de regresión, para posteriormente determinar la temperatura en cualquier punto de interés del área de estudio.

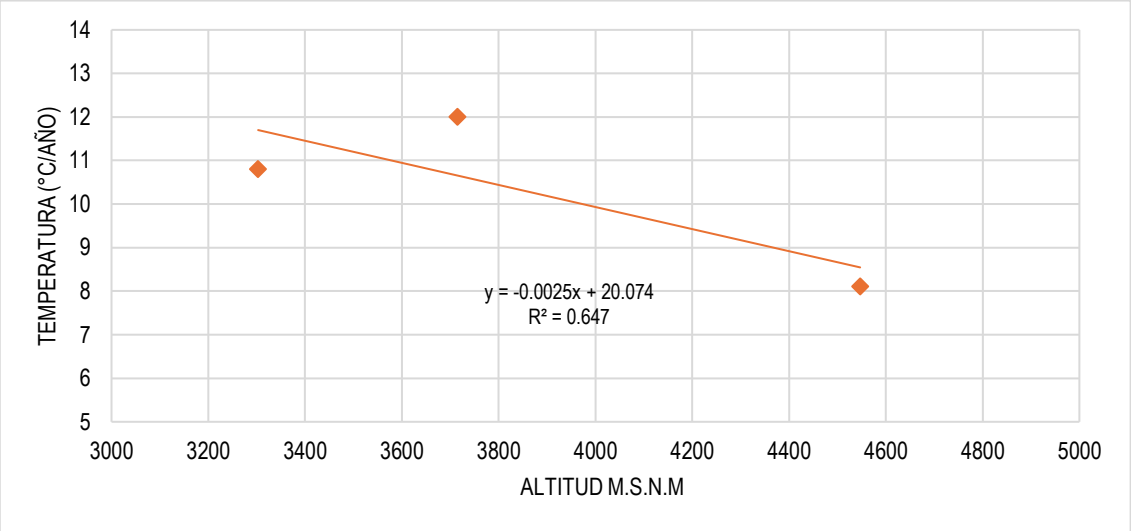
Tabla 16. Relación Altitud – Temperatura Promedio Anual

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura (°C/año)
Choclococha	4547.0	8.1
Huancavelica	3715.0	12.0
Lircay	3303.0	10.8

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Para obtener temperaturas medias anuales en cualquier punto de interés con solamente la altitud, se ha seguido el siguiente procedimiento: se ha ploteado la información de la siguiente figura para obtener la relación entre altitud y temperatura.

Figura 17. Relación Altitud vs Temperatura Promedio Anual



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

A partir de la recta ploteada en la figura anterior, se ha obtenido la expresión matemática resultante de dicha regresión, la misma que expresa una relación inversamente proporcional de la temperatura respecto a la altitud:

T = - 0.0025*H + 20.074
R2 = 0.647
R = 0.804

Dónde:
T = Temperatura media anual (ºC)
H = Altitud con respecto al nivel del mar (m.s.n.m.)
R = Coeficiente de correlación (este índice estadístico mide la relación lineal entre dos variables).

Esta expresión señala que la temperatura y la altitud guardan una correlación inversa alta desde el punto de vista estadístico; con un coeficiente de correlación de 0.804.

Utilizando la relación obtenida, se ha logrado interpolar valores de temperatura media mensual en el área de estudio, lográndose obtener las temperaturas medias mensuales, las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 17 Temperaturas medias mensuales del área de estudio (1981-2023)

Temperatura Media Mensual Estimada **Área de Estudio** Altitud media = **4800** **m.s.n.m.**			
Mes	**Parámetros de la Ecuación**		**Temp. Media Mensual (°C)**
	A	**B**	
Enero	-0.0022	18.982	8,4
Febrero	-0.0022	19.479	8,9
Marzo	-0.0024	20.074	8,6
Abril	-0.0028	21.271	7,8
Mayo	-0.003	21.766	7,4
Junio	-0.003	21.065	6,7
Julio	-0.0029	19.965	6,0
Agosto	-0.0019	16.389	7,3
Septiembre	-0.0018	17.091	8,5
Octubre	-0.0024	19.78	8,3
Noviembre	-0.0028	21.57	8,1
Diciembre	-0.0026	21.069	8,6
Temp. Media Anual			**7.9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Análisis Temporal de la Temperatura Media Mensual

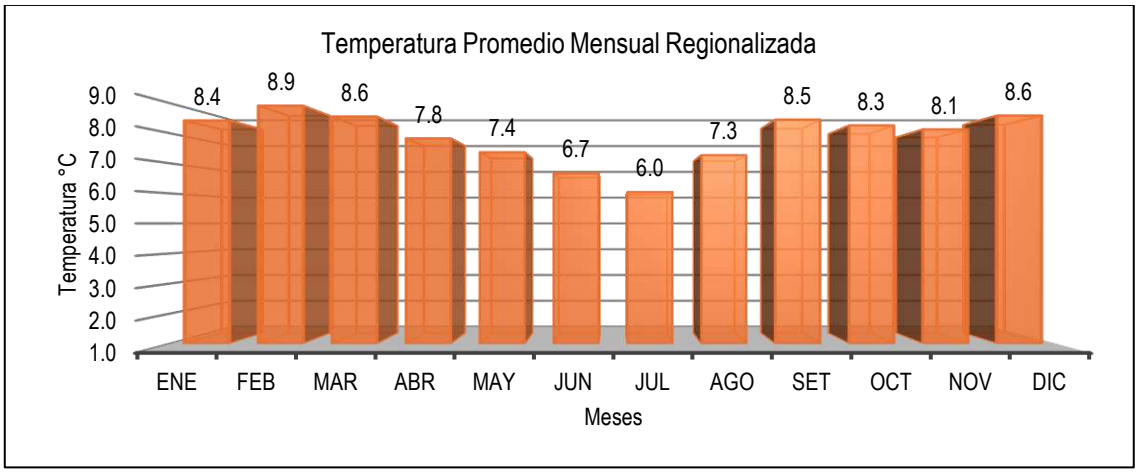
La Temperatura Media Mensual que caracteriza al área de estudio se ha determinado sobre la base de las estaciones Choclococha, Huancavelica y Lircay (Fuente: SENAMHI), dichas estaciones además de estar cercanas al área de estudio son las que cuentan con mayor registro histórico, la temperatura promedio anual para el área de estudio alcanza los 7.9° C.

Tabla 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada (ºC)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Promedio	8,4	8,9	8,6	7,8	7,4	6,7	6,0	7,3	8,5	8,3	8,1	8,6	**7.9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

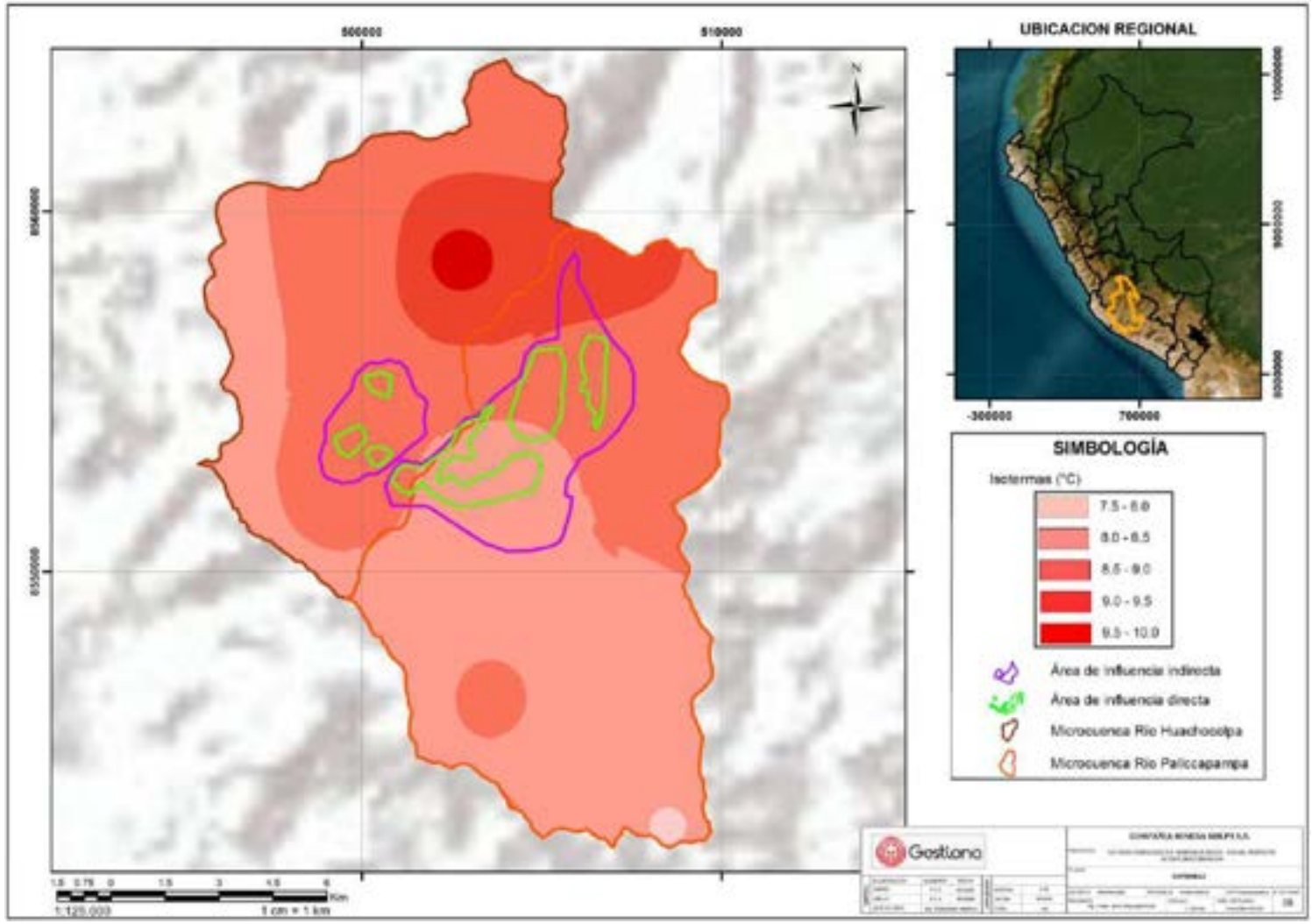
Figura 18. Temperatura Media Mensual Regionalizada



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Ver 02. *Planos / Plano 5.EHH-UMK-IST-05 Isotermas*

Figura 19. Isotermas



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.3. Humedad Relativa

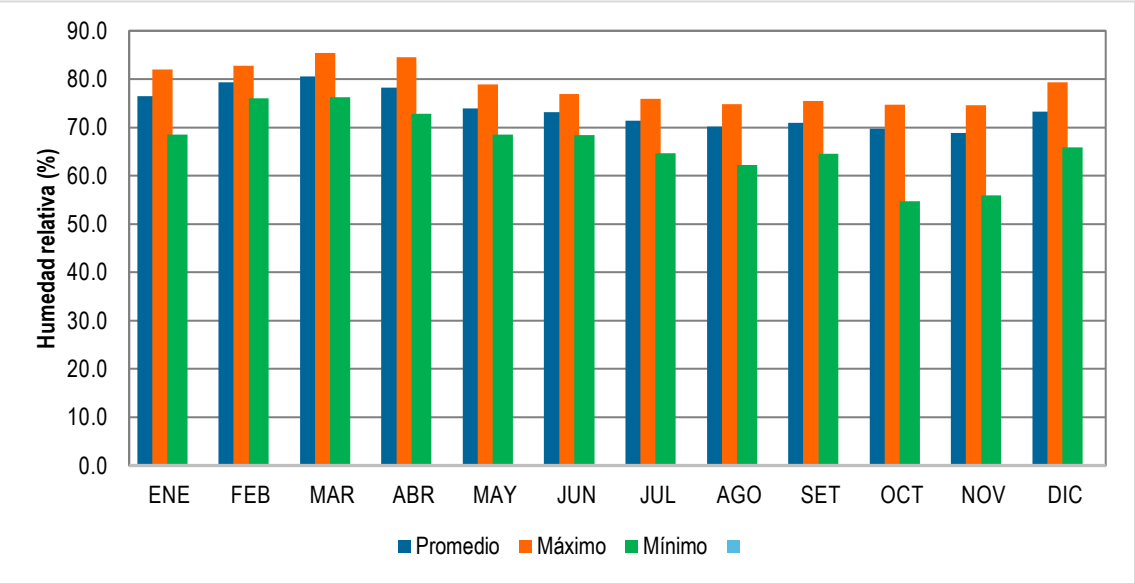
En la siguiente tabla se presenta la data mensual de humedad relativa media obtenida de la estación meteorológica Choclococha, utilizando data de la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se puede apreciar que el mayor valor de la humedad relativa media mensual se da en el mes de abril alcanzando un valor de 80.5%, y el menor valor de la humedad relativa media mensual se da en el mes diciembre del cual se obtiene un valor de 68.8 %.

Tabla 19. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha (2000 – 2022)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	76,6	80,3	83,4	80,2	76,2	71,5	69,9	74,8	68,8	73,7	55,9	70,8	**73,5**
2	2001	76,2	78,1	80,3	74,2	73,8	73,1	75,5	71,1	75,3	74,8	71,4	69,3	**74,4**
3	2002	70,9	81,4	80,7	78,0	74,8	76,1	72,3	73,5	73,0	73,4	72,8	71,2	**74,8**
4	2003	73,9	78,4	80,6	78,3	78,9	73,9	74,1	70,8	70,4	65,5	67,6	75,2	**74,0**
5	2004	73,9	77,7	76,7	74,3	69,6	70,3	75,9	72,1	73,6	68,1	70,3	75,6	**73,2**
6	2005	71,4	76,1	76,4	73,7	70,9	69,1	65,8	67,6	69,3	72,1	67,8	72,3	**71,0**
7	2006	81,5	81,6	83,4	80,3	69,8	76,2	71,7	73,2	69,3	68,4	73,9	73,3	**75,2**
8	2007	80,9	80,4	85,0	83,8	77,0	75,8	72,8	72,9	75,5	71,1	70,0	72,1	**76,4**
9	2008	80,7	81,5	82,0	79,1	73,4	70,7	72,8	70,0	67,7	71,5	70,1	68,6	**74,0**
10	2009	76,3	80,0	80,5	78,1	74,9	72,3	72,4	70,3	68,9	69,0	71,7	76,2	**74,2**
11	2010	78,3	78,8	78,2	77,8	73,4	74,9	64,6	65,8	70,8	67,9	69,4	75,0	**72,9**
12	2011	77,2	81,0	83,8	83,9	78,6	73,7	72,8	72,8	73,5	72,0	74,6	77,6	**76,8**
13	2012	76,9	82,8	85,4	84,6	76,8	76,9	71,6	70,2	73,9	68,6	73,2	79,3	**76,7**
14	2013	79,1	80,3	79,3	72,8	73,3	73,9	73,9	71,0	69,3	71,4	67,6	74,9	**73,9**
15	2014	79,8	79,9	78,8	78,8	71,4	73,2	70,9	72,3	73,1	71,9	67,8	74,4	**74,3**
16	2015	76,2	78,9	80,4	80,6	75,3	75,6	67,8	69,4	69,3	70,1	69,1	74,5	**73,9**
17	2016	68,5	78,6	76,3	73,9	70,1	70,9	70,4	70,7	68,6	68,3	62,1	72,4	**70,9**
18	2017	76,9	77,9	80,6	79,3	76,6	73,8	73,8	66,1	69,8	68,4	71,1	70,1	**73,7**
19	2018	76,2	77,5	79,1	78,6	74,0	75,3	74,6	73,4	69,9	73,8	69,3	67,7	**74,1**
20	2019	74,9	79,0	80,4	76,4	73,4	71,9	70,9	67,3	72,5	67,9	71,3	78,3	**73,7**
21	2020	73,8	77,3	76,4	73,3	68,5	70,9	66,8	62,3	71,5	69,4	67,1	78,6	**71,3**
22	2021	82,0	76,1	81,6	78,9	77,4	74,0	71,5	71,0	73,0	70,9	70,1	72,4	**74,9**
23	2022	76,1	81,1	82,7	80,4	71,8	68,4	68,9	66,3	64,6	54,7	59,0	65,9	**70,0**
Promedio		**77.4**	**76,4**	**79,3**	**80,5**	**78,2**	**73,9**	**73,1**	**71,4**	**70,2**	**70,9**	**69,7**	**68,8**	**73,3**
Máximo		**85.6**	**82,0**	**82,8**	**85,4**	**84,6**	**78,9**	**76,9**	**75,9**	**74,8**	**75,5**	**74,8**	**74,6**	**79,3**
Mínimo		**66.7**	**68,5**	**76,1**	**76,3**	**72,8**	**68,5**	**68,4**	**64,6**	**62,3**	**64,6**	**54,7**	**55,9**	**65,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 20. Humedad Relativa Media Mensual – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.4. Velocidad y dirección del viento

- **Velocidad del viento**

Para la data mensual de velocidad de viento obtenida de la estación meteorológica Choclococha, se utilizó la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Para completar meses sin dato, se empleó el método racional deductivo; y para asegurar la calidad de la información presentada, se realizaron correcciones en base a un análisis visual. Se presenta la información en la siguiente tabla, en la que se puede apreciar que la máxima velocidad media del viento se da en el mes de agosto y setiembre alcanzando un valor de 2.8 m/s y la mínima velocidad media del viento se da en el mes de mayo con un valor de 2.0 m/s.

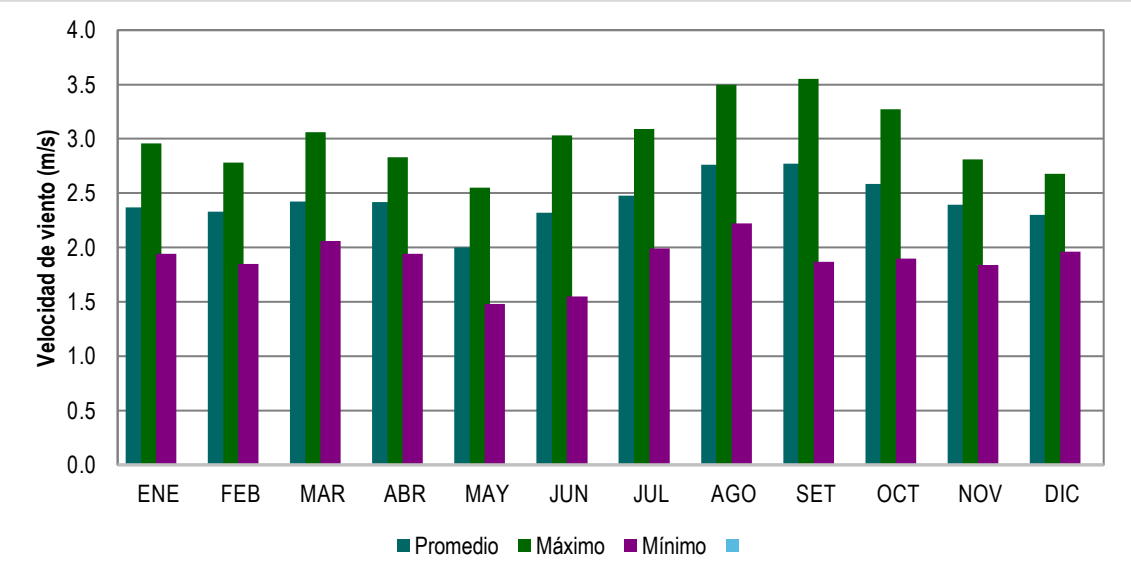
Tabla 20. Registro de velocidad de viento – Estación Choclococha (2000 – 2022)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1	2000	2,5	2,3	2,3	2,8	2,6	1,7	2,1	3,0	2,6	2,9	2,3	2,5	**2,5**
2	2001	2,2	2,7	2,5	2,8	2,0	2,7	2,2	3,1	2,8	2,8	2,5	2,1	**2,5**
3	2002	2,6	2,1	2,2	2,6	2,5	3,0	2,4	3,0	2,6	2,9	2,8	2,2	**2,6**
4	2003	2,6	2,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,9	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	**2,5**
5	2004	2,1	2,4	3,1	2,3	1,6	2,2	2,3	3,5	3,0	2,5	2,2	2,5	**2,5**
6	2005	2,2	2,7	2,4	2,7	1,9	2,0	2,4	2,7	2,3	2,1	2,6	2,5	**2,4**
7	2006	2,3	2,2	2,4	2,3	2,0	2,2	2,8	2,6	2,4	2,3	2,5	2,1	**2,3**
8	2007	2,2	2,3	2,4	2,4	2,0	3,0	2,0	3,0	3,1	2,7	2,2	2,4	**2,5**
9	2008	2,5	2,6	2,6	2,1	1,7	2,1	2,4	2,5	2,5	2,4	2,8	2,3	**2,4**
10	2009	2,6	2,4	2,6	2,7	1,8	1,8	2,1	2,3	2,8	2,8	2,3	2,0	**2,4**
11	2010	1,9	2,1	2,3	2,7	2,1	3,0	2,1	3,0	3,0	2,4	2,3	2,3	**2,4**
12	2011	2,3	1,9	2,1	2,5	2,6	2,2	2,5	2,8	2,8	2,3	2,6	2,4	**2,4**
13	2012	2,0	2,1	2,6	2,2	2,0	2,2	2,6	3,2	3,4	2,5	2,0	2,1	**2,4**
14	2013	2,1	2,3	2,1	2,0	2,2	2,3	3,1	2,6	2,8	2,2	2,3	2,2	**2,4**
15	2014	2,2	2,1	2,3	2,6	1,7	2,4	2,0	3,1	2,7	3,3	2,4	2,2	**2,4**
16	2015	2,5	2,8	2,6	2,6	1,6	2,6	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,2	**2,5**
17	2016	2,0	2,5	2,6	2,4	1,8	2,5	2,9	2,8	3,0	2,3	2,0	2,3	**2,4**

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
18	2017	2,8	2,2	2,4	2,1	2,0	2,1	2,8	2,4	2,9	2,7	2,5	2,1	**2,4**
19	2018	2,5	2,1	2,3	2,8	2,2	2,6	3,1	2,6	2,7	2,8	1,8	2,5	**2,5**
20	2019	3,0	2,0	2,5	2,3	2,0	2,8	2,6	3,5	3,6	2,9	2,5	2,4	**2,7**
21	2020	2,7	2,3	2,3	2,2	1,9	2,0	2,4	2,8	3,1	3,2	2,8	2,2	**2,5**
22	2021	2,4	2,5	2,5	1,9	2,2	1,6	2,5	2,3	3,3	2,5	2,2	2,1	**2,3**
23	2022	2,3	2,6	2,4	2,4	1,5	2,0	2,6	2,2	1,9	1,9	2,6	2,5	**2,2**
Promedio		**2,4**	**2,3**	**2,4**	**2,4**	**2,0**	**2,3**	**2,5**	**2,8**	**2,8**	**2,6**	**2,4**	**2,3**	**2,4**
Máximo		**3,0**	**2,8**	**3,1**	**2,8**	**2,6**	**3,0**	**3,1**	**3,5**	**3,6**	**3,3**	**2,8**	**2,7**	**3,0**
Mínimo		**1,9**	**1,9**	**2,1**	**1,9**	**1,5**	**1,6**	**2,0**	**2,2**	**1,9**	**1,9**	**1,8**	**2,0**	**1,9**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 21. Velocidad del viento (m/s) – Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

- **Dirección del viento**

Para la data mensual de velocidad de viento obtenida de la estación meteorológica Choclococha, se utilizó la plataforma de Predicción de Recursos Energéticos en todo el mundo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Para completar meses sin dato, se empleó la moda. En base a esta información, se elaboró la rosa de vientos en la que se aprecia que la dirección predominante del viento se da de Suroeste a Noreste.

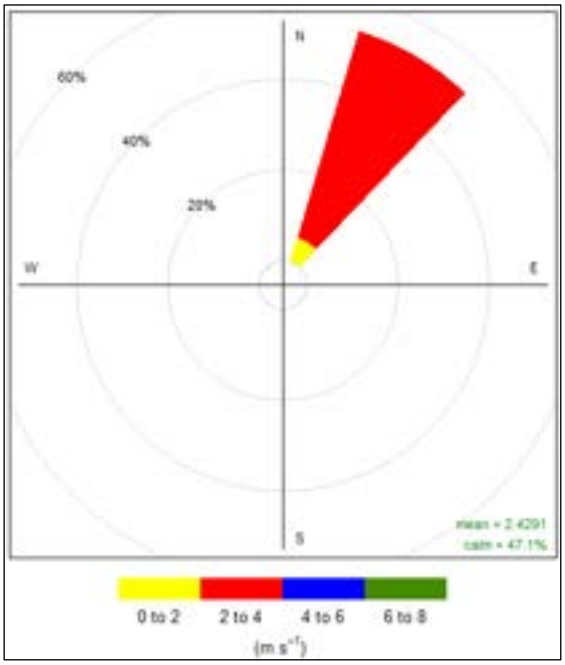
Tabla 21. Registro de dirección del viento – Estación de referencia San Juan de la Frontera (2003 – 2022)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	2000	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
2	2001	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
3	2002	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
4	2003	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
5	2004	NNE	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	NNE	NNE	NNE
6	2005	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	NNE	ENE	NNE	NNE	NNE
7	2006	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE
8	2007	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
9	2008	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
10	2009	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
11	2010	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
12	2011	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	ENE

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
13	2012	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
14	2013	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
15	2014	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
16	2015	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
17	2016	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
18	2017	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
19	2018	ENE	NNE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	ENE	NNE	ENE
20	2019	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE
21	2020	ENE	NNE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE
22	2021	ENE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
23	2022	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
Promedio		**NNE**	**NNE**	**NNE**	**ENE**	**ENE**	**ENE**	**ENE**	**ENE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**	**NNE**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 22. Rosa de vientos



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

4.2.5. Evapotranspiración Potencial

Ante la dificultad de cuantificar por separado la evaporación física (evaporación) y la evaporación biológica (transpiración), y desde un punto de vista de las necesidades en hidrogeología, se hace necesario acudir a un concepto de evapotranspiración, que alude a la suma de ambos; es decir, sería el conjunto del agua que pasa al estado de vapor, sea por fenómenos físicos o a través de las plantas.

Thornthwaite (1948) introdujo el concepto de evapotranspiración potencial, que definió como "la cantidad de agua que pasaría al estado de vapor en una superficie cubierta de vegetación en crecimiento activo, de existir en el suelo suficiente humedad para su uso máximo por las plantas". Dado que raramente esto se cumple, se hace necesario acudir al concepto de evapotranspiración real, que alude a la cantidad de agua evapotranspirada en realidad, la cual nunca podrá superar en valor a la evapotranspiración potencial (podría ser a lo sumo igual). Adicionalmente la evapotranspiración potencial, es un elemento importante dentro del balance hídrico, debido a que es el principal parámetro responsable del déficit hidrológico.

Son muy numerosos los métodos aplicables para determinar la evapotranspiración potencial. Las fórmulas empíricas son muy empleadas pues requieren, en general, datos de partida asequibles. Así, numerosos científicos de todo el mundo han trabajado sobre este tema aportando un sin número de fórmulas matemáticas; pero ninguno de estos métodos provee una solución completamente adecuada a los problemas de evapometría, dado que ninguno está libre de suposiciones, constantes arbitrarias o dificultades técnicas de observación y medición. A pesar de las deficiencias, un número de trabajos ha sostenido que estos métodos permiten al climatólogo estimar la evapotranspiración total con una mayor exactitud que lo que pueda lograr los especialistas en suelos, midiéndola.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se aplicó el método Thornthwaite, que, a pesar de su simplicidad y las limitaciones obvias del método, funciona bien para las regiones húmedas. La formulación del método Thornthwaite es la siguiente:

Se calcula un "índice de calor mensual" (i) a partir de la temperatura media mensual (t) como se muestra en esta fórmula:

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514}$$

Se calcula el "índice de calor anual (I) sumando los 12 valores de i:

$$I = \sum i$$

Se calcula la ETP mensual "sin corregir" mediante la fórmula:

$$ETP_{sin\ corr.} = 16 * \left(\frac{10 * t}{I}\right)^{a}$$

Dónde:
$ETP_{sin\ corr.}$= ETP mensual en mm/mes sin corregir
T = temperatura media mensual, °C
I = índice de calor anual, sumando los 12 valores de i

Corrección para la evapotranspiración potencial:

$$ETP = ETP_{sinsin\ corr.} * k$$

Dónde:
K = es un factor de corrección de la duración del día, dependiendo del mes y de la latitud, los valores son asumidos de tablas.

- Latitud media del área de estudio = 13°11'28"

Tabla 22. Tabla de factor de corrección según latitud del área de estudio

LAT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
10	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7
13.08	**12.8**	**12.5**	**12.1**	**11.8**	**11.5**	**11.4**	**11.5**	**11.7**	**12.0**	**12.4**	**12.7**	**12.8**
15	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En la siguiente tabla, se muestra el cálculo de la evapotranspiración potencial para el área de estudio, en el cual se muestra la variabilidad a lo largo del año de la evapotranspiración potencial total mensual. El máximo valor es de 54.82 mm para el mes de diciembre y el mínimo es de 35.64 mm en el mes de julio. La evapotranspiración potencial total anual es de 564.78 mm.

Tabla 23. Cálculo de la evapotranspiración potencial del área de estudio

Evapotranspiración Potencial - Área de estudio						
Meses	**Temperatura (°C)**	**índice mensual (i)**	**ETP sin corregir (mm/mes)**	**K**	**# de días**	**ETP (mm/mes)**
Enero	8,40	2,19	48,6	12,78	31	53,52
Febrero	8,90	2,39	51,2	12,52	28	49,85
Marzo	8,60	2,27	49,6	12,14	31	51,90
Abril	7,80	1,96	45,5	11,80	30	44,76
Mayo	7,40	1,81	43,4	11,52	31	43,09
Junio	6,70	1,56	39,8	11,38	30	37,71
Julio	6,00	1,32	36,1	11,48	31	35,64
Agosto	7,30	1,77	42,9	11,72	31	43,31
Septiembre	8,50	2,23	49,1	12,00	30	49,13
Octubre	8,30	2,15	48,1	12,38	31	51,29
Noviembre	8,10	2,08	47,1	12,68	30	49,75
Diciembre	8,60	2,27	49,6	12,82	31	54,82
Índice de calor anual (I)		**24.02**	**ETP anual**			**564.78**
a		**0.89**				

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

5. HIDROLOGÍA

5.1.1. Análisis de precipitación máxima

Para el procesamiento de precipitaciones máximas para distintos periodos de retorno y la generación las curvas IDF se utilizaron los datos de Precipitación Máxima en 24 horas de la estación más representativa, la estación Choclococha. Esta información corresponde a la medición máxima de un día durante el mes.

Para hallar las precipitaciones máximas a distintos periodos de retorno se siguieron los siguientes pasos:

- Primero se realizó un análisis de consistencia, de manera visual y numérica para rellenar información incompleta y descartar datos erróneos o poco confiables.
- Luego se aplicó un análisis estadístico mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov, para permitir ver el grado de ajuste respecto a diferentes funciones de distribución de probabilidad.
- Finalmente se hallaron las curvas IDF (intensidad – duración – frecuencia), que nos permiten conocer los valores de las intensidades para diferentes periodos de retorno.

Tabla 24. Precipitación máxima en 24 horas corregida por análisis de consistencia (mm)

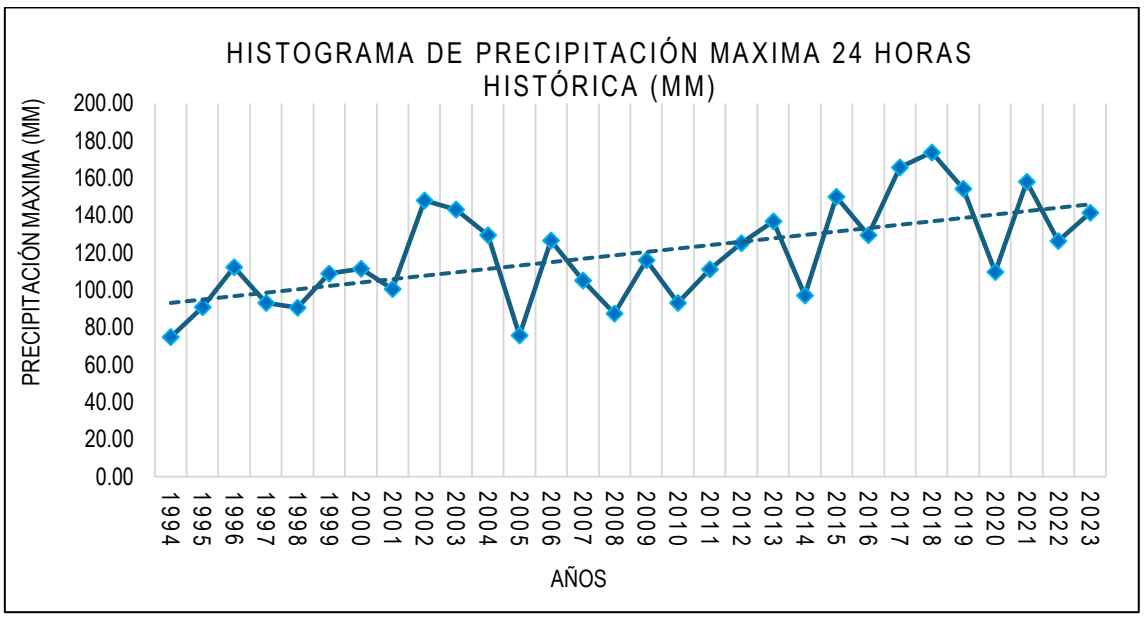
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1994	10.0	9.8	14.0	4.3	1.3	0.8	0.7	0.2	3.1	5.3	5.4	9.3	14.0
2	1995	14.4	7.7	7.4	4.5	4.3	1.2	1.6	1.7	2.8	10.4	11.4	10.5	14.4
3	1996	21.1	12.9	16.9	11.2	1.0	0.1	0.0	5.1	3.2	4.6	8.2	11.9	21.1
4	1997	17.7	8.5	9.9	9.6	0.7	0.1	1.5	5.6	6.8	0.9	8.2	10.2	17.7
5	1998	16.4	13.5	13.3	5.2	0.0	2.8	0.0	0.7	1.1	8.0	6.7	9.7	16.4

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
6	1999	12.4	21.4	11.8	5.4	0.1	0.8	2.1	0.0	5.7	4.4	12.3	16.6	21.4
7	2000	13.9	17.3	11.1	1.9	5.1	3.5	3.3	3.1	1.8	8.7	7.3	18.4	18.4
8	2001	14.6	16.3	10.0	4.1	3.3	2.7	5.1	4.8	1.7	8.0	9.4	6.1	16.3
9	2002	9.2	21.8	27.4	7.2	2.9	2.4	5.7	2.3	5.6	7.7	12.8	21.5	27.4
10	2003	8.6	30.5	16.2	12.6	1.8	1.7	0.1	8.1	3.6	1.2	13.6	24.3	30.5
11	2004	28.1	14.0	12.7	3.0	1.2	4.8	6.6	4.7	4.1	7.0	7.0	17.5	28.1
12	2005	9.8	9.2	13.4	4.3	2.2	0.0	3.0	0.7	2.2	10.4	7.8	12.7	13.4
13	2006	28.6	12.1	19.7	5.8	0.0	3.5	0.1	4.2	7.0	16.3	16.8	12.6	28.6
14	2007	12.5	16.2	19.4	7.2	1.9	0.5	2.1	2.9	2.7	8.1	14.0	17.3	19.4
15	2008	15.2	20.9	12.1	1.9	4.7	4.0	0.1	0.7	3.5	4.5	6.4	13.5	20.9
16	2009	18.6	27.7	9.9	9.8	2.6	0.6	2.6	2.4	1.9	8.2	7.8	24.0	27.7
17	2010	14.9	12.6	13.6	6.5	0.1	0.8	0.0	4.5	3.0	7.3	7.1	22.6	22.6
18	2011	13.9	20.3	20.8	9.8	3.7	0.1	1.0	0.4	2.3	4.6	21.8	12.3	21.8
19	2012	13.0	20.2	15.5	8.7	1.8	7.7	6.0	1.1	9.5	12.6	8.9	20.1	20.2
20	2013	18.9	23.1	18.1	6.8	2.9	2.6	3.2	16.6	2.1	18.2	12.6	11.7	23.1
21	2014	18.8	10.4	16.2	7.6	2.4	0.9	1.3	3.4	8.5	11.8	6.8	8.9	18.8
22	2015	18.8	12.6	16.0	4.8	8.1	7.9	8.0	5.9	4.8	19.4	8.4	13.6	19.4
23	2016	11.6	34.2	13.6	8.0	2.1	1.0	3.5	0.5	4.9	8.4	5.4	17.6	34.2
24	2017	18.5	16.4	20.3	9.7	7.6	1.9	6.9	8.4	13.5	6.4	17.4	14.5	20.3
25	2018	16.4	21.3	16.5	5.2	4.1	2.6	13.6	12.3	8.5	15.9	22.0	10.1	22.0
26	2019	12.6	15.3	27.7	8.4	3.6	0.3	5.4	0.0	1.6	3.9	18.9	34.3	34.3
27	2020	12.5	25.6	15.7	7.8	4.4	0.0	5.1	2.8	5.8	3.2	3.2	7.9	25.6
28	2021	14.9	31.5	17.9	13.6	11.4	3.8	6.0	1.1	3.0	7.3	10.1	14.4	31.5
29	2022	14.3	19.3	20.0	10.1	0.0	1.4	10.0	5.7	8.6	1.9	5.6	11.1	20.0
30	2023	9.7	9.4	23.9	14.6	11.2	0.6	0.0	0.5	15.1	12.2	7.7	15.9	23.9
Promedio		**15.3**	**17.7**	**16.0**	**7.3**	**3.2**	**2.0**	**3.5**	**3.7**	**4.9**	**8.2**	**10.4**	**15.0**	**22.4**
Máximo		**28.6**	**34.2**	**27.7**	**14.6**	**11.4**	**7.9**	**13.6**	**16.6**	**15.1**	**19.4**	**22.0**	**34.3**	**34.3**
Mínimo		**8.6**	**7.7**	**7.4**	**1.9**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.1**	**0.9**	**3.2**	**6.1**	**13.4**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La data obtenida a través del mapa temático del SENAMHI debe pasar por un proceso de análisis de consistencia, por lo tanto, primero se realizó una inspección ocular y delimitación superior e inferior de datos.

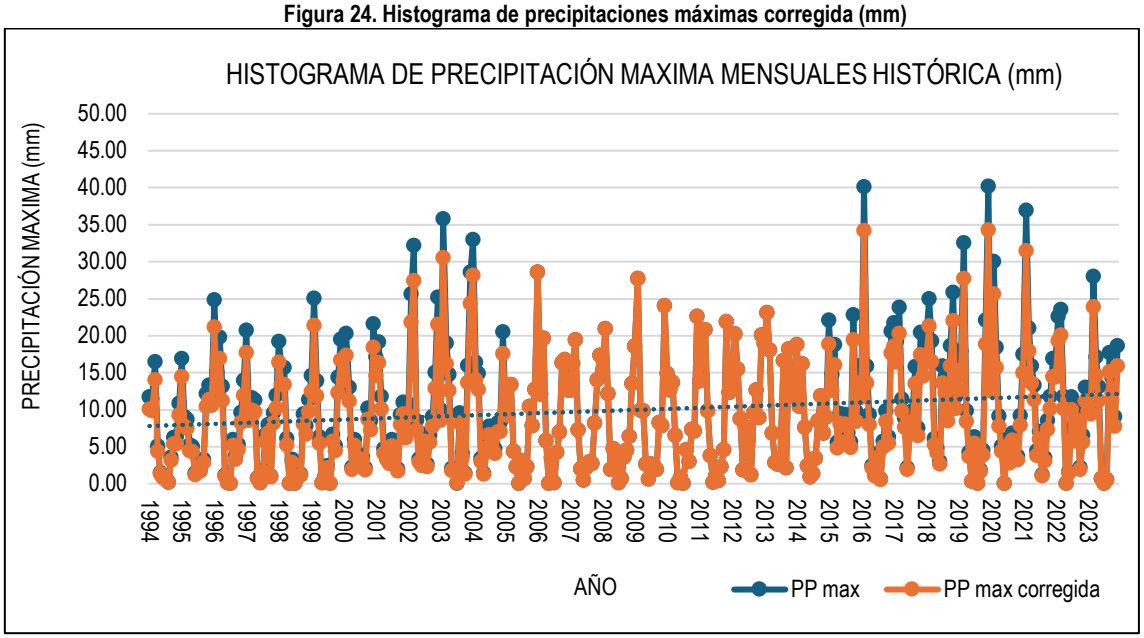
Figura 23. Validación visual para el proceso de consistencia



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

A través de una evaluación visual, se puede observar una tendencia creciente en la línea de datos desde 1994 hasta 2023, con una pendiente en crecimiento. Antes de aplicar la prueba de bondad de Kolmogórov-Smirnov, se llevó a cabo un análisis de consistencia. Este análisis se realizó mediante la aplicación de pruebas estadísticas que permiten evaluar la homogeneidad o consistencia del valor medio y de la varianza. La prueba T de Student se usó para verificar la consistencia del valor medio, mientras que la prueba F de Fisher se utilizó de manera similar para probar la consistencia de la varianza.

Figura 24. Histograma de precipitaciones máximas corregida (mm)



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 25. Precipitación máxima en 24 horas corregida (mm)

Precipitación Máxima en 24 Horas / Año (mm)		
Estación Choclococha		
Año	P MAX	P MAX (OMM)*
1994	14.03	15.86
1995	14.43	16.31
1996	21.15	23.90
1997	17.65	19.95
1998	16.36	18.49
1999	21.38	24.16
2000	18.38	20.77
2001	16.32	18.45
2002	27.45	31.02
2003	30.50	34.47
2004	28.13	31.79
2005	13.36	15.10
2006	28.59	32.31
2007	19.38	21.90
2008	20.93	23.65
2009	27.71	31.31
2010	22.58	25.52
2011	21.84	24.67
2012	20.22	22.85
2013	23.12	26.13
2014	18.79	21.23

2015	19.45	21.97
2016	34.19	38.63
2017	20.30	22.94
2018	22.00	24.87
2019	34.26	38.72
2020	25.58	28.91
2021	31.45	35.54
2022	20.05	22.65
2023	23.88	26.98
* Sobre esta información se ha realizado la multiplicación con el factor 1.13 recomendado por el Organismo Mundial de Meteorología		

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Precipitación máxima en 24 horas para distintos periodos de retorno

El estudio de avenidas tiene por finalidad determinar las precipitaciones máximas para un periodo de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años servirá para el diseño de las obras de manejo de aguas, para ello se utilizó la información meteorológica de precipitación máxima en 24 horas de la estación de Choclococha. Para determinar la precipitación máxima en 24 horas se utilizaron las distribuciones: Normal, Log Normal, Pearson III, Log Pearson III, Gumbel y EV1-Max para elegir la distribución que mejor se ajusta a los datos de la estación analizada, se utilizó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov, para ello se empleó el software Hydrognomon, donde se obtuvo que el modelo Pearson III se ajusta mejor debido a que presenta menor delta teórico respecto a otros modelos.

A) Modelos Probabilísticos

Modelo Probabilístico Gumbel

Este modelo Probabilístico es la distribución de los valores externos, de tipo doblemente exponencial, cuya expresión matemática es:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-w}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

$$P(X > x) = \frac{1}{T} = 1 - P(X \leq x) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

$$w = \alpha(x - \beta) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

P : Probabilidad
T : Periodo de retorno
X : Variable aleatoria
X : Valor de la variable aleatoria
w : Variable reducida
α, β : Parámetro de la distribución de valores externos Tipo I

Los parámetros α (coeficiente de dispersión), β (moda), se pueden estimar empleando el método de estimación de momentos resultando:

$$\beta = X - 0.45005\sigma_X \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

$$\alpha = \frac{1.28255}{\sigma_X} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

La ecuación (1) expresa una probabilidad de que el suceso no ocurra. En este caso el periodo de retorno (T) se calcula, mediante la siguiente expresión:

$$T = \frac{1}{1 - P(X \leq x)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

En la práctica se tienen muestras de tamaño limitado, en esos casos las ecuaciones (3) y (4) no pueden ser estrictamente aplicables. Gumbel aplicando el análisis de mínimos cuadrados a la ecuación (3), propone usar:

$$\beta = \bar{X} - \frac{\sigma_x}{\sigma_n}\bar{X}_n \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

$$\alpha = \frac{\sigma_n}{\sigma_x} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (8)$$

Dónde:
X : Media
σx : Desviación estándar
σn : Desviación estándar de la variable reducida
xn : Promedio aritmético de la variable reducida
σn, y xn se obtienen de la tabla recomendado por Machado

De la ecuación (3), se obtiene.

$$\hat{X} = \frac{w}{\alpha} + \beta \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (9)$$

Dónde:
$\hat{X}$: Valor ajustado a la distribución Gumbel

Reemplazando las ecuaciones (7) y (8) en (3) se obtiene:

$$\hat{X} = \bar{X} + \frac{\sigma_x}{\sigma_n}(w - \bar{X}_n) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (10)$$

El valor de la variable reducida w, se obtiene de la ecuación (1), asumiendo un tiempo de retorno, a una probabilidad P (X ≤ x).

Modelo Probabilístico Gamma de 3 Parámetros o Pearson Tipo III

La solución de la ecuación diferencial:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(a + x)y}{b_0 + b_1 x + b_2 x^2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (11)$$

Son las llamadas curvas de Pearson.

La forma de la curva depende de la discriminante.

$$b^2 - 4b_0 b_2 = 4b_0 b_2\left(\frac{{b_1}^2}{4b_0 b_2} - 1\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (12)$$

Si llamamos:

$$K = \frac{{b_1}^2}{4b_0b_2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (13)$$

La forma que adopta la curva depende del valor de K. En hidrología la que tiene mayor importancia es la distribución Pearson Tipo III, donde K→∞, cuya solución es:

$$y = y_0 e^{-x}(1 + \frac{x}{\alpha})^{\alpha} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (14)$$

La función de distribución de la Distribución Pearson III está definida:

$$xo \leq_{x<\infty} \qquad -\infty < y > \infty$$

$$0 < \beta < \infty \qquad 0 < \delta > \infty$$

Haciendo cambio de variable, se tiene:

$$y = (X - X_0)/\beta \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (15)$$

Reemplazando (15) en (14), se obtiene:

$$f(y) = \frac{y^{\delta-1}e^{-y}}{\Gamma(\delta)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (16)$$

$$Fy = P(y \leq y_0) = \int_0^y \frac{y^{\delta-1}e^{-y}}{\Gamma(\delta)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (17)$$

Los parámetros estimados por el método de momentos son:

$$E(x) = \mu = X_0 + \beta\delta_{(Media)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (18)$$

$$E(x-\mu)^2 = \sigma^2\beta^2\delta_{(Media)} = \cdots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (19)$$

$$g = \frac{2}{\sqrt{\delta}_{(Sesgo)}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (20)$$

La ecuación (17) se resuelva usando tablas de distribución acumulada Gamma, para lo cual se considera β=1. Donde es necesario calcular los siguientes valores:

$$G.L = 2\delta \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (21)$$

$$X^2 = \frac{2x}{\beta}2x \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (22)$$

Dónde:
G.L. : Grados de Libertad

Por tanto:

$$\hat{X} = \beta y + X_0 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (23)$$

Modelo Probabilístico Normal

La distribución normal, es simétrica con respecto a la media y no ha sido muy usada en análisis de frecuencias de avenidas, puesto que la mayoría de las series de avenidas tiene un sesgo positivo. Sin embargo, se ha encontrado apropiada para ciertas series de eventos de descargas y niveles de agua.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \int e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2 dx} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (24)$$

Dónde:

μ : media de la muestra

σ : desviación estándar de la muestra

Considerando la variable estandarizada:

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (25)$$

$$F(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int e^{-\frac{z^2}{2} dz} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (26)$$

Modelo Probabilístico Log Normal de 3 Parámetros (3LN)

Esta variante de la distribución Log Normal, podrá ser usada cuando la transformado presenta un sesgo significativo.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int \frac{1}{(x-\alpha)\sigma} e^{-\frac{1}{2}[\ln(x-\alpha)-\mu]^2 dx} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (27)$$

La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{\ln(x-\alpha)-\mu}{\sigma} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (28)$$

Modelo Probabilístico EVII-Max o Fréchet

La distribución de Fréchet es un caso especial de la distribución de valores extremos generalizada. Su función de distribución es:

$$H_2(x) = \begin{cases} \exp((-x)^{-k}) & x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$$

B) Pruebas de Bondad de Ajuste

Para la selección del modelo Probabilístico adecuado se emplean el método gráfico y estadístico.

Método Gráfico

Para verificar si el modelo Probabilístico propuesto es adecuado para los datos observados, se pueden usar métodos gráficos, para lo cual se utiliza la función de densidad de probabilidad, o la distribución acumulada. Ambos gráficos permiten visualizar el grado de ajuste de los datos con el modelo y es indicador de las zonas en las cuales el ajuste es deficiente. El modelo gráfico es un indicador aproximado del ajuste y se puede utilizar en estudios preliminares.

Método Estadístico

Dentro de los métodos estadísticos existen: la prueba de bondad de ajuste de Chi-Cuadrado, la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba del error mínimo cuadrático. Para el presente trabajo se ha utilizado el método de Kolmogorov-Smirnov.

La prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov, consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D que hay entre la función de distribución observada Fo (Qm) y la estimada F (Qm).

$$D = max|F_0(Qm) - F(Q_m)| \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (29)$$

Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado (Tabla 6-13). Si D<d, se acepta la hipótesis. Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba Chi-Cuadrado de que se compara los datos con el modelo estadístico sin necesidad de agruparlos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F_o(Qm) = 1 - \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (30)$$

Dónde:

M : Es el número de orden del dato Qm en una lista de mayor a menor

N : Es el número total de datos.

Tabla 26. Valores Críticos para la prueba Kolmogorov-Smirnov

TAMAÑO DE LA MUESTRA	α=0.10	α=0.05	α=0.01
5	0.50945	0.56328	0.66853
10	0.36866	0.40925	0.48893
15	0.30397	0.33750	0.40420
20	0.26473	0.29408	0.35241
25	0.23768	0.26404	0.31657
30	0.21756	0.24170	0.28986
35	0.02185	0.22425	0.26897
N >35	1.22/√n	1.36/√n	1.63/√n

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

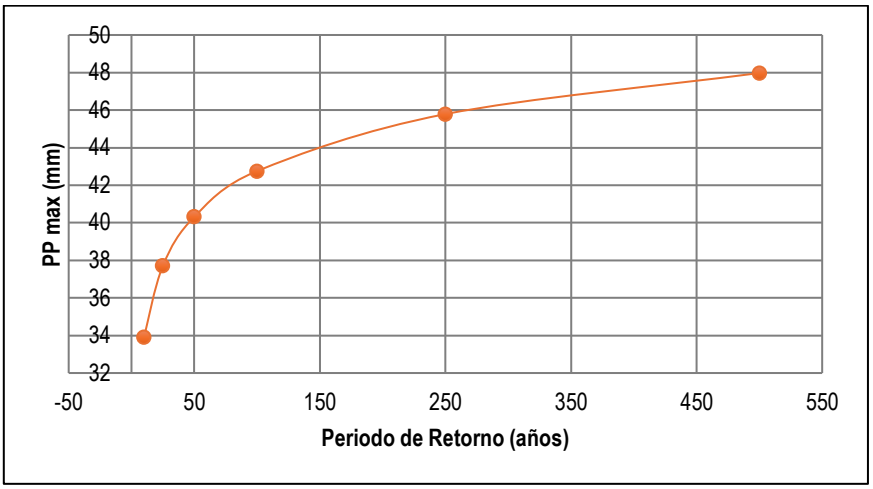
Prueba de Bondad de Ajuste Kolmogorov-Smirnov

La prueba de ajuste se ha realizado mediante la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, para las distribuciones probabilísticas: Normal, Log Normal, Gamma, Pearson III, Log Pearson III, Gumbel y EV1-Max.

La estimación de las precipitaciones extremas en el área de interés se ha realizado tomando como base los registros de precipitación máxima diaria ocurrida en cada año de registro de las

estaciones bases. Para el análisis de frecuencia de precipitación máxima diaria se ha seleccionado a la Distribución Pearson III.

Figura 25. Distribución Pearson III para el área del proyecto



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Finalmente se obtiene las precipitaciones máximas considerando los periodos de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años.

Tabla 27. Precipitaciones máximas (mm)

	10 años	25 años	50 años	100 años	250 años	500 años
Precipitaciones máximas (mm):	33.90	37.71	40.31	42.75	45.79	47.98

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia

La tasa temporal de precipitación se conoce como intensidad. Esta puede ser instantánea o promedio a lo largo de la duración de la lluvia. Para determinar las curvas IDF, se requiere contar con registros pluviográficos de lluvia en el lugar de interés y seleccionar la lluvia más intensa de diferentes duraciones en cada año. Esto con el fin de realizar un análisis de frecuencia con cada una de las series formadas.

$$i = \frac{P}{Td}$$

Donde P es la profundidad de lluvia (mm) y Td es la duración, dada usualmente en horas. La frecuencia se expresa en función del período de retorno, T, que es el intervalo de tiempo promedio entre eventos de precipitación que igualan o exceden la magnitud de diseño.

En el caso de tormentas de duración inferior a una hora, donde no hay registros pluviográficos para obtener las intensidades máximas, se pueden calcular mediante la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991). Esta relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas, y se expresa de la siguiente manera:Se utilizo la metodologia de “Dick Peschke” para hallar el cuadro “Intensidad – Duracion – Frecuencia”.

$$P_d = P_{24}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}$$

Donde:
Pd = precipitación total (mm)
d = duración en minutos
P24h = precipitación máxima en 24 horas (mm)

A continuación, se muestra las intensidades máximas calculadas para la estación Antioquia (la cual es la que presenta mayor representatividad en comparación al resto de estaciones evaluadas), para diferentes periodos de retorno de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años.

$$I = \frac{K * T^m}{t^n}$$

Donde:

- I = Intensidad máxima (mm/hr)
- T = Periodo de Retorno (años)
- t = Duración de la precipitación (minutos)

Intensidad Máxima para la zona del proyecto

Se realizo el cálculo por medio del programa Hydrognomon, donde se obtuvo la siguiente precipitación de diseño para duraciones menores a 24 horas.

Tabla 28. Precipitaciones de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)

LLUVIAS MÁXIMAS (MM)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.90	37.71	40.31	42.75	45.79	47.98
20	11.64	12.95	13.84	14.68	15.72	16.47
40	13.84	15.39	16.46	17.45	18.69	19.59
60	15.32	17.04	18.21	19.32	20.69	21.68
80	16.46	18.31	19.57	20.76	22.23	23.29
100	17.40	19.36	20.69	21.95	23.51	24.63
120	18.21	20.26	21.66	22.97	24.60	25.78
140	18.93	21.06	22.51	23.87	25.57	26.79
160	19.57	21.77	23.27	24.68	26.44	27.70
180	20.16	22.42	23.97	25.42	27.23	28.53
200	20.70	23.02	24.61	26.10	27.95	29.29
220	21.19	23.58	25.20	26.73	28.63	29.99
240	21.66	24.09	25.76	27.32	29.26	30.65
260	22.10	24.58	26.28	27.87	29.85	31.27
280	22.51	25.04	26.77	28.39	30.41	31.86
300	22.90	25.48	27.24	28.88	30.93	32.41
320	23.28	25.89	27.68	29.35	31.44	32.94
340	23.63	26.29	28.10	29.80	31.92	33.44
360	23.97	26.66	28.51	30.23	32.38	33.92
380	24.30	27.03	28.89	30.64	32.82	34.39
400	24.61	27.38	29.27	31.04	33.24	34.83
420	24.91	27.71	29.63	31.42	33.65	35.26
440	25.20	28.04	29.97	31.79	34.04	35.67
460	25.49	28.35	30.31	32.14	34.42	36.07
480	25.76	28.65	30.63	32.48	34.79	36.45
500	26.02	28.95	30.95	32.82	35.15	36.83
520	26.28	29.23	31.25	33.14	35.50	37.19
540	26.53	29.51	31.55	33.46	35.83	37.54
560	26.77	29.78	31.83	33.76	36.16	37.89

LLUVIAS MÁXIMAS (MM)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.90	37.71	40.31	42.75	45.79	47.98
580	27.01	30.04	32.12	34.06	36.48	38.22
600	27.24	30.30	32.39	34.35	36.79	38.54
620	27.46	30.55	32.66	34.63	37.09	38.86
640	27.68	30.79	32.92	34.91	37.39	39.17
660	27.89	31.03	33.17	35.18	37.67	39.47
680	28.10	31.26	33.42	35.44	37.96	39.77
700	28.31	31.49	33.66	35.70	38.23	40.06
720	28.51	31.71	33.90	35.95	38.50	40.34
740	28.70	31.93	34.13	36.20	38.77	40.62
760	28.89	32.14	34.36	36.44	39.03	40.89
780	29.08	32.35	34.58	36.68	39.28	41.16
800	29.27	32.56	34.80	36.91	39.53	41.42
820	29.45	32.76	35.02	37.14	39.78	41.68
840	29.63	32.96	35.23	37.36	40.02	41.93
860	29.80	33.15	35.44	37.58	40.25	42.17
880	29.97	33.34	35.64	37.80	40.48	42.42
900	30.14	33.53	35.84	38.01	40.71	42.66
920	30.31	33.71	36.04	38.22	40.94	42.89
940	30.47	33.90	36.24	38.43	41.16	43.12
960	30.63	34.07	36.43	38.63	41.37	43.35

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 29. Intensidades instantáneas de diseño para duraciones menores a 24h (mm/hr)

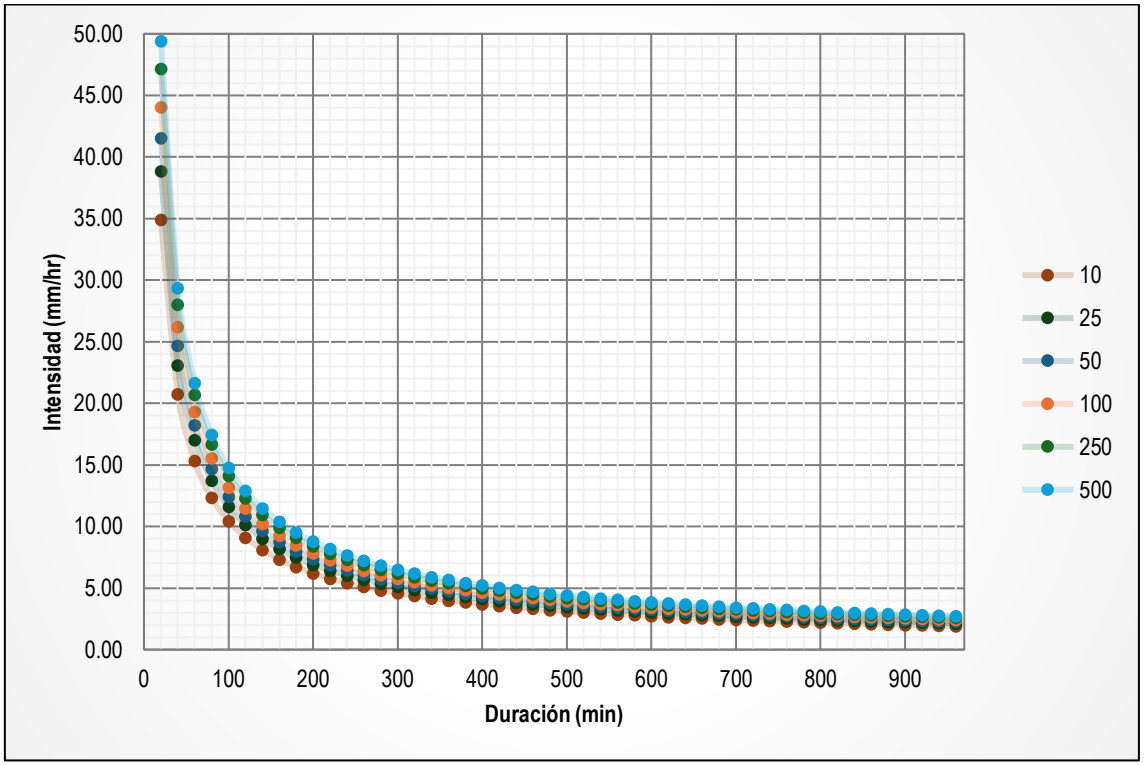
INTENSIDAD MÁXIMA (MM/HR)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.9003	37.7096	40.3131	42.7521	45.7886	47.9755
20	34.91	38.84	41.52	44.03	47.16	49.41
40	20.76	23.09	24.69	26.18	28.04	29.38
60	15.32	17.04	18.21	19.32	20.69	21.68
80	12.34	13.73	14.68	15.57	16.67	17.47
100	10.44	11.61	12.42	13.17	14.10	14.78
120	9.11	10.13	10.83	11.49	12.30	12.89
140	8.11	9.02	9.65	10.23	10.96	11.48
160	7.34	8.16	8.73	9.26	9.91	10.39
180	6.72	7.47	7.99	8.47	9.08	9.51
200	6.21	6.91	7.38	7.83	8.39	8.79
220	5.78	6.43	6.87	7.29	7.81	8.18
240	5.42	6.02	6.44	6.83	7.31	7.66
260	5.10	5.67	6.06	6.43	6.89	7.22
280	4.82	5.37	5.74	6.08	6.52	6.83
300	4.58	5.10	5.45	5.78	6.19	6.48
320	4.36	4.85	5.19	5.50	5.89	6.18
340	4.17	4.64	4.96	5.26	5.63	5.90
360	4.00	4.44	4.75	5.04	5.40	5.65
380	3.84	4.27	4.56	4.84	5.18	5.43
400	3.69	4.11	4.39	4.66	4.99	5.22
420	3.56	3.96	4.23	4.49	4.81	5.04
440	3.44	3.82	4.09	4.33	4.64	4.86
460	3.32	3.70	3.95	4.19	4.49	4.70
480	3.22	3.58	3.83	4.06	4.35	4.56
500	3.12	3.47	3.71	3.94	4.22	4.42
520	3.03	3.37	3.61	3.82	4.10	4.29
540	2.95	3.28	3.51	3.72	3.98	4.17

INTENSIDAD MÁXIMA (MM/HR)						
Duración (min)	10	25	50	100	250	500
	33.9003	37.7096	40.3131	42.7521	45.7886	47.9755
560	2.87	3.19	3.41	3.62	3.87	4.06
580	2.79	3.11	3.32	3.52	3.77	3.95
600	2.72	3.03	3.24	3.43	3.68	3.85
620	2.66	2.96	3.16	3.35	3.59	3.76
640	2.59	2.89	3.09	3.27	3.50	3.67
660	2.54	2.82	3.02	3.20	3.42	3.59
680	2.48	2.76	2.95	3.13	3.35	3.51
700	2.43	2.70	2.89	3.06	3.28	3.43
720	2.38	2.64	2.82	3.00	3.21	3.36
740	2.33	2.59	2.77	2.93	3.14	3.29
760	2.28	2.54	2.71	2.88	3.08	3.23
780	2.24	2.49	2.66	2.82	3.02	3.17
800	2.20	2.44	2.61	2.77	2.96	3.11
820	2.15	2.40	2.56	2.72	2.91	3.05
840	2.12	2.35	2.52	2.67	2.86	2.99
860	2.08	2.31	2.47	2.62	2.81	2.94
880	2.04	2.27	2.43	2.58	2.76	2.89
900	2.01	2.24	2.39	2.53	2.71	2.84
920	1.98	2.20	2.35	2.49	2.67	2.80
940	1.94	2.16	2.31	2.45	2.63	2.75
960	1.91	2.13	2.28	2.41	2.59	2.71

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Finalmente se tiene la figura de intensidad – duración – frecuencia para las intensidades instantáneas.

Figura 26. Curvas IDF de la Estación Choclococha



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Con los valores de Intensidad y las Curvas IDF, se tiene los valores para poder calcular los parámetros necesarios en caso de un diseño de infraestructura civil o hidráulica.

5.1.2. Caudales medios

Generación de caudales medios en los ríos del área de estudio

Para determinar las descargas medias mensuales de las unidades hidrográficas, se utilizará el producto PISCO HyM GR2M.

La microcuenca del río Huachocolpa y la microcuenca del río Pallccapampa son afluentes del río COMID 3115.

Figura 27. Microcuencas del río Huachocolpa y microcuenca del río Pallccapampa respecto a la subcuenca COMID 3115

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Caudales de la subcuenca COMID 3115

Mediante el producto PISCO HyM GR2M se obtuvieron los caudales medios mensuales para la subcuenca COMID 3115 (1981 – 2023).

Tabla 30. Valores de caudales medios para la subcuenca COMID 3115 (m3/s)

Caudales	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
	23,5	46,1	52,7	34,6	20,2	15,1	12,0	11,0	11,7	11,9	13,4	17,1	22.4

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Caudales para los ríos Huachocolpa y río Pallccapampa

Las microcuencas se encuentran dentro del área de la subcuenca COMID 3115, por lo que comparten la misma zona de vida y climatología. Para poder hallar los caudales de las microcuencas en interés se va a realizar el cálculo de los caudales por medio de un factor de

conversión ligado al área de escurrimiento, donde se tiene el área y los caudales de la subcuenca COMID 3115 como el total.

Tabla 31. Parámetros para la generación de descargas de la Microcuenca

SUBCUENCA/MICROCUENCA	Área (km2)	Factor de conversión
COMID 3115	943.73	1.000
Río Huachocolpa	86.68	0.092
Río Pallccapampa	118.08	0.125

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Tabla 32 Caudales para las microcuencas en el área de estudio (m3/s)

Caudales	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Río Huachocolpa	2,2	4,2	4,8	3,2	1,9	1,4	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,6	2,1
Río Pallccapampa	2,9	5,8	6,6	4,3	2,5	1,9	1,5	1,4	1,5	1,5	1,7	2,1	2,8

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

5.1.3. Balance hídrico

Entre los modelos de balance hídrico, uno de los más difundidos es el desarrollado por Thornthwaite y Matter (1957), conocido popularmente como ficha hídrica. En este balance los datos de entrada son: la precipitación (P), la evapotranspiración potencial (ETP) a nivel mensual, la reserva del suelo (R) y la capacidad de retención de agua del suelo (CRA), todos ellos de fácil estimación o medida a través de los datos de las estaciones meteorológicas y de las características edáficas.

El método consiste en definir mes a mes los siguientes parámetros (Almorox, 2004): precipitación media mensual (P), evapotranspiración potencial (ETP), diferencia de la precipitación y la evapotranspiración (P-ETP), reserva (RE), variación de la reserva (∆RE), evapotranspiración real (ETP), lluvia útil (LU), el déficit (DE), el superávit (SU) y la recarga (Re); a continuación, se describen los fundamentos de cada parámetro:

- **Precipitación media mensual (P)**

Para el balance hídrico se ha considerado la precipitación total mensual determinada para las microcuencas de estudio.

- **Evapotranspiración potencial (ETP)**

Es el resultado del proceso por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso y, directamente o a través de las plantas, vuelve a la atmósfera en forma de vapor, en consecuencia, resulta la suma de dos fenómenos que es la evaporación y transpiración.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se ha utilizado el método de Thornwaite cuyos cálculos fueron detallados líneas arriba.

- **Diferencia de la precipitación y la evapotranspiración (P-ETP)**

Es el balance mensual de entradas y salidas de agua del suelo. La diferencia nos clasifica los meses en secos (P-ET<0) y en húmedos (P-ET>0) según las entradas superen o no a las salidas.

- **Reserva (RE)**

Cuando en un mes se produzcan más entradas que salidas, (P>ET) el agua sobrante pasará a engrosar las reservas del suelo; por el contrario, cuando las salidas sean mayores que las entradas se reducirá la reserva del suelo. Los poros del suelo pueden estar ocupados por aire y por agua en distintas proporciones según el estado de humedad del suelo. Cuando todos los poros están ocupados por agua se dice que el suelo está saturado. Si el suelo drena, el contenido del agua desciende, eliminando primero el agua libre o gravitacional que ocupa los macroporos, hasta que llega un momento en que el suelo no pierde más agua (2 o 3 días). Por lo tanto, la reserva útil (RU) es el volumen de agua útil que puede retener un suelo/unidad de superficie y hasta la profundidad desde la que el agua puede ascender por capilaridad. Es característico de cada tipo de suelo. Para nuestro caso se toma la reserva útil (RU) a comienzos del año hidrológico (setiembre) = 0 mm, ya que es el mes más seco. Como referencia climática se toma la reserva máxima (Rmáx) de 100 mm. El valor se toma como referencia climática para comparaciones entre distintas zonas (independientemente del suelo y vegetación). Thornwaite y Mather (1955), dieron valores de reserva máxima entre 50 y 400 mm; por otro lado, Thornwaite (1948), en su clasificación climática utilizó como referencia climática la reserva de 100 mm, y Turc en su índice de productividad agrícola emplea una reserva de 100 mm.

Asimismo, otro concepto importante es el agua útil que es la cantidad de agua que un suelo puede ceder a las plantas. Su valor máximo se denomina capacidad de campo (cantidad de agua retenida en un suelo sometido a drenaje libre) y el mínimo es el punto de marchitez (cantidad de agua retenida en un suelo cuando la tensión de las partículas del suelo es mayor a la de las raíces).

Pasando al cálculo del balance hídrico, la reserva del mes "i" (en función de la del mes anterior "i-1") será:

- Ri-1+(Pi-ETi) si 0 < Ri-1+(Pi-ETi) <Rmáx
- Ri= Rmáx si Ri-1+(Pi-ETi) >Rmáx
- Ri=0 si 0 > Ri-1+(Pi-ETi)

Los valores de la reserva se irán acumulando mes a mes en el período húmedo, según los incrementos P-ET > 0, y disminuirán al llegar el período seco, decreciendo mes a mes según los valores mensuales P-ET < 0. Como hemos visto, la reserva nunca tendrá como valor uno mayor que la reserva máxima, ni un número negativo.

- **Variación de la reserva (∆RE)**

Es la diferencia entre la reserva del mes y la del mes anterior: ∆Ri = Ri - Ri-1

- **Evapotranspiración real (ETP)**

Es el volumen de agua que realmente se evapotranspira en el mes dependiendo de que haya suficiente agua disponible para evaporar y así llegar a la ET potencial o de referencia o no (por tanto, la ETi es siempre mayor o igual a la ETRi). El agua disponible para evaporar será la que cae como precipitación en el mes considerado y la que mantenemos en el suelo.

En el período húmedo, al cubrir la precipitación la demanda potencial, la ET real es igual a la potencial; es decir, ETRi = ETi. En el período seco, el agua que se evapora será el agua de precipitación más la que extraemos del suelo o variación de la reserva (la reserva que nos queda menos la que teníamos el mes anterior); es decir, ETRi = Pi + |∆Ri|.

- **Lluvia útil (LU)**

Una vez calculada la evapotranspiración real podemos conocer la lluvia útil (LU) mediante la ecuación: LU=P-ETR. La lluvia útil tiene dos componentes la escorrentía y la infiltración. La escorrentía pasa a formar parte de los cursos de agua superficiales y la infiltración a engrosar la reserva útil (agua eficaz) y, contemplada ésta, sigue su recorrido hasta alcanzar un acuífero (agua profunda).

- **Déficit (DE)**

Es el volumen de agua que falta para cubrir las necesidades potenciales de agua (para evaporar y transpirar). Por tanto, la falta de agua es: Fi = ETi - ETRi.

- **Superávit (SU)**

Es el agua que excede de la reserva máxima y que se habrá perdido por escorrentía superficial o profunda. Por tanto:

Exi = [Pi -ETi-∆Ri] si (Pi -ETi) > 0

Exi = 0 si (Pi -ETi) ≤ 0

Como es lógico sólo puede haber exceso si la precipitación ha compensado previamente la ET, es decir, en los meses húmedos.

- **Recarga (Re)**

El exceso de agua denominado superávit, una parte descargará a los ríos de forma más o menos diferida (escorrentía) y el resto se convertirá en recarga del acuífero (infiltración). Para el cálculo de la escorrentía (ES) e infiltración (I) se adopta un convenio, frecuentemente utilizado en hidrogeología, que asigna a cada una de ellas el 75% y 25%, respectivamente, del superávit que se produce una vez satisfecha la demanda de ETP y completada la reserva útil del suelo (Montaner Salas, Sánchez, & Serrano, 1988).

- **Balance Hídrico del área de estudio**

En la siguiente tabla, se puede apreciar el cálculo de los componentes del balance hídrico para determinar la recarga (infiltración) del área de estudio, el cual está de acorde con las características meteorológicas y climáticas de la zona de estudio, en el cual se aprecia que la época de precipitación se da en los meses de verano y la época seca en los meses de invierno.

Tabla 33. Balance Hídrico del área de estudio

CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO EN EL SUELO - ÁREA DE ESTUDIO												
METODOLOGÍA SEGÚN THORTHWAITE												
MESES	**P (mm)**	**ETP PROM (mm)**	**P-ETP**	**Clasificación de meses**	**$R_{i-1}+(Pi-ET_i)$**	**RU (mm)**	**∆RE (mm)**	**ETR (mm)**	**DE (mm) (ETP-ETR)**	**SU (mm) (P-ETR-∆RU)**	**LU (mm) (P-ETR)**	**I (mm) (0.25*SUP)**
					Reserva máxima	**100**						
					Reserva mínima	**0**						
Setiembre	33,5	49,13	-15,63	Seco	-15,63	0	0,0	33,50	15,6	0,0	0,0	0,0
Octubre	59,0	51,29	7,71	Húmedo	7,71	8	7,7	51,29	0,0	0,0	7,7	0,0
Noviembre	68,7	49,75	18,95	Húmedo	26,66	27	19,0	49,75	0,0	0,0	19,0	0,0
Diciembre	125,8	54,82	70,98	Húmedo	97,64	98	71,0	54,82	0,0	0,0	71,0	0,0
Enero	144,9	53,52	91,38	Húmedo	189,02	100	2,4	53,52	0,0	89,0	91,4	22,3
Febrero	137,6	49,85	87,75	Húmedo	187,75	100	0,0	49,85	0,0	87,8	87,8	21,9
Marzo	147,1	51,90	95,20	Húmedo	195,20	100	0,0	51,90	0,0	95,2	95,2	23,8
Abril	71,9	44,76	27,14	Húmedo	127,14	100	0,0	44,76	0,0	27,1	27,1	6,8
Mayo	11,7	43,09	-31,39	Seco	68,61	69	-31,4	43,09	0,0	0,0	-31,4	0,0
Junio	4,9	37,71	-32,81	Seco	35,80	36	-32,8	37,71	0,0	0,0	-32,8	0,0
Julio	3,7	35,64	-31,94	Seco	3,86	4	-31,9	35,64	0,0	0,0	-31,9	0,0
Agosto	10,4	43,31	-32,91	Seco	-29,05	0	-3,9	14,26	29,1	0,0	-3,9	0,0
Total	**819,2**	**564,8**						**520,09**	**44,68**	**299,11**		**74.8**

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Se puede observar que el balance hídrico en la microcuenca de estudio determina que se tiene una época húmeda permanente en temporadas de verano, donde se vuelve a confirmar que la microcuenca en estudio se encuentra actualmente activa

6. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

6.1. Fuentes de agua naturales

La fase de exploración hidrológica e hidrogeológica ha comprendido el inventariado de las fuentes de agua ubicadas dentro del área de concesión y cuerpos de agua inactivos que se encuentran alrededor de la zona del proyecto, que enmarca la microcuenca del río Huachocolpa y la microcuenca del río Pallccapampa. Referente al área de estudio se hizo el reconocimiento de 27 cuerpos de agua conformado por un (01) manantial, dos (02) ríos, 13 bofedales y 11 quebradas.

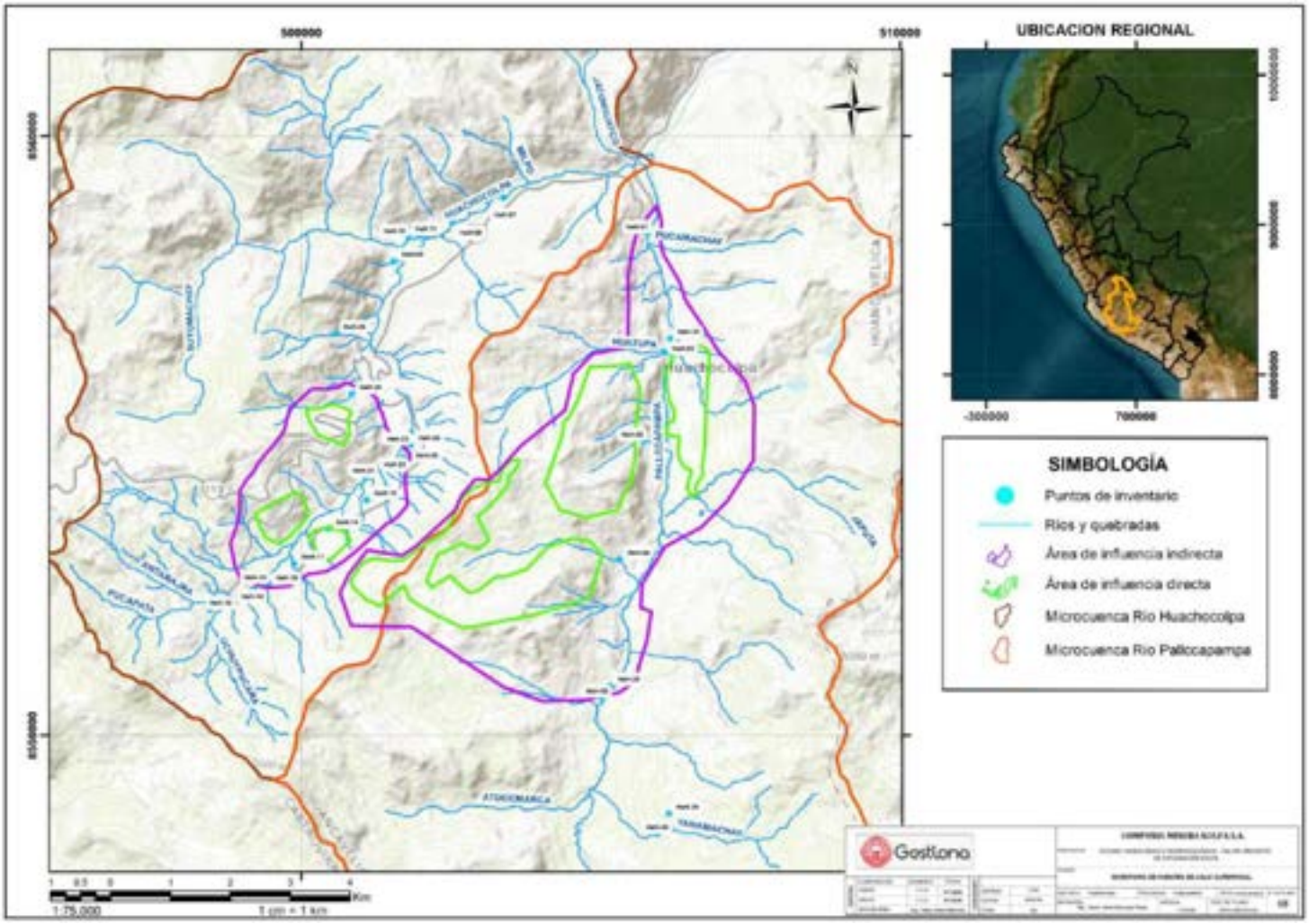
Tabla 34. Inventario de Fuentes de Agua Superficial

N°	Código de la fuente	Tipo de fuente	Nombre de la fuente	Ubicación						Trabajo en campo				
				Ubicación Política			Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM - WGS 84			Aforo				
							Zona 18							
							Punto de control							
				Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	Caudal (l/s)	Régimen	Método	Fecha	Temporada
1	HeH-01	Río	Pallccapampa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505783	8558368	4001	0.4	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
2	HeH-02	Quebrada	S/N 01	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505719	8554909	4243	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
3	HeH-03	Río	Pallccapampa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505028	8550626	4333	1.0	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
4	HeH-04	Quebrada	S/N 02	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505317	8552936	4294	0.5	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
5	HeH-05	Quebrada	Huatupa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	506051	8556399	4165	1.2	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
6	HeH-06	Río	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	503374	8558974	4144	1.0	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
7	HeH-07	Bofedal	S/N 01	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505317	8552936	4294	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
8	HeH-08	Bofedal	S/N 02	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	502516	8558569	4143	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
9	HeH-09	Bofedal	S/N 03	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501541	8557910	4136	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
10	HeH-10	Quebrada	S/N 03	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501789	8558301	4134	1.2	Permanente	Correntómetro	29/04/2024	Transición
11	HeH-11	Bofedal	S/N 04	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501942	8558333	4131	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
12	HeH-12	Bofedal	S/N 05	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	498481	8552093	4620	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
13	HeH-13	Bofedal	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499088	8552561	4610	-	Permanente	-	29/04/2024	Transición
14	HeH-14	Quebrada	Uchuypucara	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	498861	8552199	4614	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
15	HeH-15	Quebrada	S/N 03	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499450	8552522	4603	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
16	HeH-16	Quebrada	S/N 04	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499442	8552512	4602	0.2	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición
17	HeH-17	Bofedal	S/N 07	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	499879	8552861	4571	-	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición
18	HeH-18	Bofedal	S/N 08	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	500448	8553443	4554	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
19	HeH-19	Bofedal	S/N 09	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501088	8553928	4500	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
20	HeH-20	Bofedal	S/N 10	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501787	8554601	4483	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
21	HeH-21	Quebrada	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501062	8554302	4526	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
22	HeH-22	Río	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501243	8554404	4485	0.6	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición
23	HeH-23	Río	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501702	8554833	4477	0.2	Permanente	Correntómetro	30/04/2024	Transición

24	HeH-24	Bofedal	S/N 11	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	501817	8554848	4470	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
25	HeH-25	Quebrada	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	500837	8555692	4528	-	Permanente		30/04/2024	Transición
26	HeH-26	Quebrada	S/N 06	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	500570	8556702	4498	-	Permanente	-	30/04/2024	Transición
27	HeH-28	Bofedal	S/N 12	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505148	8550824	4324	-	Permanente	-	01/05/2024	Transición
28	HeH-29	Bofedal	S/N 13	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	506130	8548692	4581	-	Permanente	-	01/05/2024	Transición
29	HeH-30	Quebrada	Yanamachay	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	505944	8548352	4509	0.8	Permanente	-	01/05/2024	Transición
30	HeH-31	Manantial	S/N 01	Huancavelica	Huancavelica	Huachocolpa	506149	8556619	4133	-	Permanente	-	01/05/2024	Transición

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 28. Mapa de Inventario de Fuentes de Agua Superficial



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

6.2. Infraestructura hidráulica

No se registraron infraestructuras hidráulicas en la zona del proyecto

7. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

7.1. GEOLOGÍA REGIONAL

En la geología regional del área de estudio se encuentra conformado por Formaciones geológicas, cuya descripción se basa en información del cuadrángulo de Huachocolpa, Hoja 27-n, escala 1:50,000 de la memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huachocolpa (2003) y de Castrovirreyna (2003).

El área de estudio se encuentra en la vertiente Este de la cordillera Occidental de los Andes, entre las cotas 3759 a 5321 m.s.n.m. Pertenece al distrito de Huachocolpa, provincia y región de Huancavelica. A continuación, se procederá con la descripción de las unidades litoestratigráficas a nivel regional de la zona de estudio (INGEMMET, 2003). La geología regional está conformada predominantemente por las siguientes unidades litoestratigráficas: ***(Ver 02. Planos/ 9.EHH-UMK-GR-09 Geología Regional).***

Figura 29. Columna Cronoestratigráfica Regional del área de estudio.

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial Depósito antrópico Depósito biogénico Depósito glaciar,fluvial Depósito químico Depósito glaciar
	NEÓGENO	PLIOCENO	Secuencia Volcánica Astobamba - Evento 1
		MIOCENO	Pórfido andesítico Pórfido dacítico Pórfido diorítico Pórfido riodacítico Centro Volcánico Paitamoco Formación Auquivilca - Evento 3 Formación Auquivilca - Evento 2 Formación Chahuarma - Miembro 6 Formación Chahuarma - Miembro 7 Formación Apacheta - Evento 7 Formación Apacheta - Evento 6 Formación Apacheta - Evento 5 Formación Apacheta - Evento 2 Formación Apacheta - Evento 1 Centro Volcánico Antarazo - Evento 2 Centro Volcánico Antarazo - Evento 1 Formación Caudalosa
	PALEÓGENO	OLIGOCENO	Formación Castrovirreyna Formación Sacsaquero
		EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1 Formación Tantará - Miembro 3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio
		INFERIOR	Formación Chuylacatana Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú Formación Chulec Grupo Goyllarisquizga - Formación Farrat Formación Pariatambo Grupo Goyllarisquizga - Formación Santa, Carhuaz
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga Grupo Pucará - Formación Aramachay
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará Grupo Mitu
PALEOZOICO	PÉRMICO	SUPERIOR	

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.1.1. Rocas sedimentarias

A) Grupo Pucará Triásico Superior – Jurásico Inferior

El Grupo Pucará está compuesto principalmente por secuencias de calizas y forma parte de un entorno de sedimentación marina. Dentro de este grupo se encuentra la Formación Condorsinga (Ji-c3), que está constituida por calizas y areniscas en capas delgadas con presencia de chert, y presenta tonalidades que van del gris al pardo. Esta formación tiene espesores que superan los 150 metros, aunque el chert es escaso. Las calizas grises de esta formación pueden alcanzar espesores de hasta 200 metros.

También se encuentra la Formación Aramachay (Ji-ac3) que se caracteriza principalmente por la presencia de limoarcillitas y lodolitas rojas finamente estratificadas. En la base de la formación se encuentran areniscas verdes que contienen fósiles, lo que indica un entorno marino con alta actividad biológica durante su deposición. Además, se observan calizas gris oscuras en estratos delgados, que emiten un olor fétido, sugiriendo la presencia de materia orgánica en descomposición al momento de su formación. Estas calizas también contienen láminas de chert, señalando episodios de sílice en el ambiente sedimentario.
La formación Chambará (Ts-ch3), se caracteriza por la presencia de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas con chert. En la parte inferior, se encuentran calizas grises que a veces contienen chert, intercaladas con areniscas cuarzosas verdosas y cuarzo-feldespáticas, además de algunas coladas volcánicas compuestas por basaltos y andesitas. La parte media y superior de la formación está dominada por calizas grises intercaladas con dolomitas y limoarcillita.

B) Grupo Mitu Triásico Superior – Pérmico Superior

La litología de este grupo (PET-mi) varía lateralmente de oeste a este. Hacia el oeste, está constituido principalmente por capas rojas que incluyen areniscas, limoarcillitas y conglomerados. Hacia el este, además de las capas rojas, se encuentran rocas volcánicas y volcanosedimentarias en la parte superior.

C) Formación Chunumayo Jurásico Medio

Esta unidad (Jm-ch3) aflora en la esquina noroeste del cuadrángulo de Huachocolpa y hacia el noreste de la localidad del mismo nombre. Está conformada netamente por calizas claras, en estratos medianos de 50 cm (y hasta 1 m), bien estratificadas. Forman pliegues abiertos que suprayacen a las secuencias siliciclásticas del Grupo Goyllarisquizga.

D) Grupo Goyllarisquizga Cretáceo Inferior
Hacia el noroeste y sur de la localidad de Rumichaca, el Grupo Goyllarisquizga está compuesto principalmente por areniscas cuarzosas blancas de grano fino, que presentan estructuras internas como laminación paralela muy fina. Estas areniscas se disponen en capas masivas y gruesas hacia la parte superior, y conglomerados monomícticos constituidos por cuarcitas blancas de tamaños centimétricos a subcentimétricos, que se intercalan con areniscas rojas de grano fino en la base.

Al oeste de la localidad de Huachocolpa, hay afloramientos más extensos con una orientación norte-sur, formados por ortocuarcitas blanco-amarillentas en estratos muy gruesos y masivos. Hacia la parte superior, las secuencias se vuelven más areniscosas, con granos de tamaño medio a fino y tonalidad blanquecina, presentando estructuras

internas en sesgo y paralela. Además, se encuentran conglomerados finos que se intercalan en capas medias y delgadas, con un espesor promedio de aproximadamente 30 a 50 cm. Las unidades que componen este grupo dentro del área de estudió son la Formación Chimú (Ki-chi3), Farrat (Ki-f3) y Santa-Carhuaz (Ki-s,ca3).

E) Formación Chayllacatana – Cretaceo Inferior

Esta unidad (Ki-ch3) aflora solo hacia el oeste de la localidad de Huachocolpa y está compuesta por rocas volcanosedimentarias, como brechas monomícticas y lavas porfíricas amigdaloides, que contienen cristales desarrollados de plagioclasas y micas. La roca muestra un alto grado de alteración, presentando una tonalidad rojo ladrillo debido a la alteración y oxidación. Esta unidad sobreyace en concordancia a las areniscas cuarzosas del Grupo Goyllarisquizga y subyace a las calizas de la Formación Chúlec. Tiene un grosor menor a 100 metros.

F) Formación Chúlec – Cretáceo Inferior

Al este de la localidad de Huachocolpa y al oeste de la localidad de Rumichaca, aflora esta unidad (Ki-chu3) formando pliegues suaves y moderados. Litológicamente, está compuesta por lutitas calcáreas, margas y calizas delgadas de tonalidad amarillenta, que se encuentran interestratificadas. Las lutitas y margas aparecen en capas medianas con un grosor promedio de 30 a 40 cm. Hacia la parte superior predominan calizas gris azulinas con nódulos de chert en capas de aproximadamente 70 a 80 cm, intercaladas con margas. En la cima de la secuencia, continúan las calizas grises en capas más gruesas, llegando a medir más de 1 metro de grosor.

G) Formación Pariatambo – Cretáceo Inferior

Inmediatamente sobre las calizas de la Formación Chúlec, aflora esta unidad (Ki-pt3) compuesta por calizas gris azuladas en capas delgadas y medianas. En sus niveles inferiores, presenta finas capas de limoarcillitas y areniscas calcáreas de grano muy fino. Esta unidad sobreyace en concordancia a la Formación Chúlec y tiene un grosor de 50 metros.

H) Formación Casapalca Cretáceo Superior - Paleógeno

Está unidad (KsP-c/m4) está compuesta principalmente por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas, que mayormente presentan un color rojo, así como tobas retrabajadas y depositadas. Además, incluye calizas con gasterópodos de agua dulce y conglomerados que contienen clastos de calizas, rocas ígneas, volcánicas y plutónicas, especialmente en el Miembro Carmen de Casapalca. Su espesor alcanza varias decenas de metros, con buzamientos subverticales en la zona de Chonta, y disminuye gradualmente hacia el sur. Se estima que pertenece al periodo del Cretácico Superior.

Está formada por secuencias de areniscas rojas y conglomerados calcáreos intercalados con delgadas capas de lutitas de tonalidades marrón rojizo. Su exposición es limitada en la región suroeste del área del proyecto, y las capas presentan una orientación predominantemente noroeste a sureste.

7.1.2. Rocas ígneas

A) Formación Tantará Paleoceno – Eoceno
Miembro 1 (Pe- t/1)

Compuesta por rocas volcano-sedimentarias, incluyendo areniscas de tono rojo vino intercaladas con lavas amigdaloides y brechas que exhiben signos de alteración y oxidación. La suma del grosor de estos estratos es de aproximadamente 30 metros. A continuación, se presenta una capa gruesa de 40-50 metros de brechas hidrotermales con una matriz de color gris oscuro. Posteriormente, reaparece la secuencia inferior con características similares, pero con un grosor diferente de 10-15 metros.

Miembro 3 (Pe- t/3)

Inmediatamente después, hay una secuencia de rocas volcánicas que se extienden en la misma dirección con unos 600 metros de grosor. Estas rocas son principalmente lavas afaníticas de tono gris verdoso y brechas hidrotermales. Más al sur, la secuencia continúa, con variaciones menores en la dirección debido a un desplazamiento provocado por un lineamiento. La litología se mantiene bastante consistente, con lavas y brechas gris verdosas oscuras, a veces alteradas e hidrotermalizadas, con una apariencia masiva y pseudoestratificada, inclinándose hacia el suroeste.

B) Formación Sacsaquero – Paleógeno Oligoceno
Justo encima y en para-concordancia con las brechas y lavas de la Formación Tantará, aparece una sucesión de flujos piroclásticos (Peo-s) compuestos principalmente por pómez y ceniza (tobas de lapilli), ligeramente soldadas y de color blanco-rosáceo. Se estima que su grosor es de aproximadamente 600 a 750 metros.

C) Formación Castrovirreyna – Paleógeno Oligoceno – Neógeno Mioceno
Esta formación (Pn-cas) presenta una secuencia caracterizada por diferentes facies, que van desde limoarcillitas y conglomerados en la base, pasando por flujos lávicos en el medio, hasta flujos piroclásticos en la parte superior.

D) Formación Caudalosa – Neógeno Mioceno
La formación exhibe lavas andesíticas verde oscuras, caracterizadas por la presencia de cristales de plagioclasa orientados y diseminación de pirita. Además, se observa una intercalación de lavas andesíticas violáceas y gris verdosas, así como tobas gris rosáceas, que son ricas en cristales de cuarzo, biotita y feldespato potásico. Estos depósitos muestran una intensa silicificación, lo que indica procesos de alteración hidrotermal significativos en la región.

E) Centro Volcánico Antarazo – Neógeno Mioceno
Evento 1 (Nm – atr1)
Presenta lavas grises de composición andesítica, las cuales muestran una textura porfídica caracterizada por la presencia de cristales de mayor tamaño dispersos en una matriz fina. Además, se observan brechas polimícticas con clastos angulosos y subangulosos, indicando un proceso de fragmentación violento que ha involucrado una variedad de materiales.

Evento 2 (Nm – atr2)
Incluye lavas andesíticas violáceas que contienen cristales subhedrales de plagioclasa, las cuales están intercaladas con ignimbritas dacíticas soldadas. Este conjunto de rocas volcánicas sugiere una actividad magmática variada, con la emisión de lavas de diferente composición y la formación de depósitos piroclásticos generados por erupciones explosivas.

F) Formación Apacheta (NM-AP) – Neógeno Mioceno
La unidad, también conocida como Grupo Huachocolpa, está compuesta por secuencias volcánicas depositadas de manera subhorizontal, formando una franja volcánica con orientación noroeste a sureste, posiblemente limitada por el alineamiento tectónico estructural de la falla Chonta.
La Formación Apacheta en el área de estudio se divide en cinco secuencias o subunidades:

Evento 1 (Nm – ap1)
El evento volcánico presentó una amplia gama de depósitos, como tobas y tobas líticas, brechas hidrotermales y tobas cristalinas. Además, se observaron depósitos complejos que incluyen toba, conglomerado, brecha, arenisca, limoarcillita y lutita, lo que sugiere una combinación de procesos volcánicos y sedimentarios.

Evento 2 (Nm – ap2)
El área muestra una combinación de depósitos volcánicos y sedimentarios, incluyendo andesita y arenisca. Además, se encuentran tobas líticas, aglomerados y arenas tobáceas, lo que indica una actividad volcánica seguida de procesos de sedimentación.

Evento 5 (Nm – ap5)
El área está dominada por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Evento 6 (Nm – ap6)
Exhibe una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. La toba cristalina se caracteriza por tener una matriz compuesta principalmente de cristales de minerales volcánicos. La pómez es una roca ígnea ligera y porosa que se forma durante erupciones explosivas volcánicas. Las brechas son conglomerados de fragmentos de roca y material volcánico que se cementan juntos durante actividades volcánicas. Esta combinación de depósitos indica una historia volcánica compleja.

Evento 7 (Nm – ap7)
El último evento en el área está dominado por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

G) Formación Chahuarma – Neógeno Mioceno

Miembro 6 (Nm – cha/6)

Se compone principalmente de una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo flujos de oleadas de base, flujos piroclásticos de pómez y ceniza, flujos de ceniza (oleadas de nube de ceniza) y flujos piroclásticos ricos en líticos. Además, se encuentran niveles de rocas volcano-sedimentarias, flujos de lodo y tobas retrabajadas. Esta diversidad de depósitos sugiere una historia volcánica compleja, con una serie de eventos explosivos y efusivos, así como procesos de re-trabajo y sedimentación asociados.

Miembro 7 (Nm – cha/7)

Está compuesta por una variedad de depósitos volcánicos, que incluyen brechas, lavas andesíticas y andesita-basálticas. Estos materiales se depositan en concordancia con los flujos piroclásticos del miembro inferior, lo que sugiere una continuidad en la actividad volcánica y la deposición de materiales de diferentes composiciones y grados de fragmentación a lo largo del tiempo.

H) Formación Auquivilca – Neógeno Mioceno

Evento 2 (Nm – au/2)

La parte inferior de la formación está compuesta por niveles finos de lodolitas y limoarcillitas rojas, bien estratificadas, intercaladas con un delgado flujo piroclástico de pómez y ceniza blanquecina. Este flujo marca un nivel continuo que se pierde entre las capas rojas de limoarcillitas. Las lodolitas y limoarcillitas continúan con buzamientos de 15º y 10º hacia el suroeste, con un grosor de 150 metros.

Evento 3 (Nm – au/3)

La secuencia comienza con limoarcillitas rojizas intercaladas con piroclastos y algunos niveles de areniscas calcáreas. Se encuentran brechas tobáceas, areniscas y limolitas intercaladas con calizas. Sobreyacen a estas capas flujos piroclásticos de pómez y ceniza, con grosores de 5 a 7 metros, los cuales están intercalados con las lodolitas y limoarcillitas rojas.

I) Centro Volcánico Paltamoco – Neógeno Mioceno

La formación (Nm-pal) exhibe una compleja secuencia que incluye lava gris oscura afanítica, la cual muestra signos de alteración con ferromagnesianos oxidados, indicativos de procesos de meteorización y enriquecimiento en óxidos de hierro. Además, se observa la presencia de toba rojiza con líticos centimétricos, sugiriendo eventos explosivos volcánicos que han depositado material piroclástico en la región. Esta combinación de facies volcánicas indica una historia geológica dinámica, con períodos de actividad magmática y explosiva intercalados con fases de enfriamiento y deposición de lavas.

J) Pórfido Andesítico Neógeno –Mioceno

Roca ígnea con textura porfídica, compuesta predominantemente de andesita (Nm3-pand).

K) Pórfido Dacitico Neógeno –Mioceno

Tipo de pórfido caracterizado por una matriz de dacita con grandes cristales de feldespato (Nm3-pda).

L) Pórfido Dioritico Neógeno –Mioceno
Roca porfídica que tiene una composición similar a la diorita, con fenocristales de plagioclasa y minerales ferromagnesianos (Nm3-pdi).

M) Pórfido Dacitico Neógeno

Formado por una mezcla de riodacita con cristales grandes de cuarzo y feldespato (Nm3-prdi).

7.1.3. Depósitos cuaternarios

A) Depósitos Fluvioglaciares (Q- glfl)
Estos depósitos son el resultado del transporte de material morrénico por ríos y arroyos secundarios. Principalmente, consisten en gravas envueltas en una matriz arcillosa con tonalidades marrones a amarillentas. Las gravas presentan formas angulosas a subangulosas y su espesor varía entre 3 - 5 metros, dependiendo del relieve y la geoforma del terreno.

B) Depósitos Morrénicos (Q- mo)

Ubicados en las laderas, estos depósitos consisten en material morrénico de color marrón claro, formado por fragmentos de roca angulosos de diversos tamaños y material arenoso-arcilloso. Estos materiales se observan frente a las oficinas del campamento, donde existe una pequeña cantera utilizada para la extracción de materiales de construcción, con espesores variables de aproximadamente 5 a 8 metros.

C) Depósitos Aluviales (Q- al)
Generalmente compuestos por gravas con una matriz de arena y limo, contienen fragmentos y bloques de roca redondeados a subredondeados por el transporte. Se encuentran distribuidos en los cauces de quebradas y ríos, y se extienden hacia las llanuras de inundación.

D) Depósitos Biogénicos (Q- bi)

Estos depósitos consisten en suelos limo-arcillosos con presencia de materia orgánica vegetal en descomposición. Se encuentran principalmente en los bofedales y lagunas intermitentes de la región, donde afloran de manera restringida.

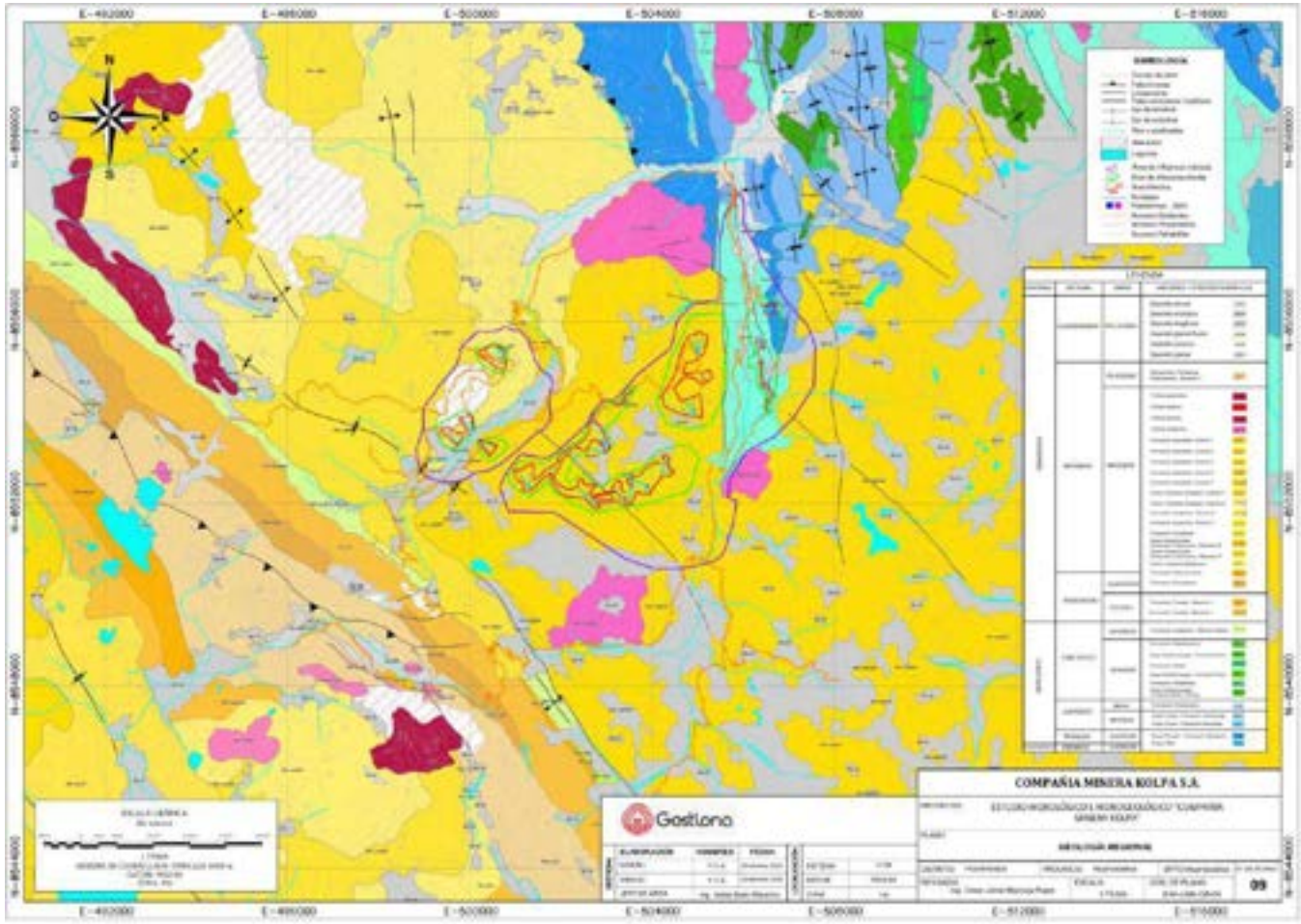
E) Depósitos Antrópicos (Qh- an)

Estos depósitos, originados por la actividad humana, pueden estar sujetos o no a procesos de transformación industrial. Entre ellos se encuentran ruinas y construcciones civiles, que incluyen restos de edificaciones antiguas y actuales. Además, existen depósitos de relaves, que son residuos generados por la minería y acumulados en áreas específicas. Los desechos industriales, que son materiales desechados provenientes de procesos industriales, también forman parte de estos depósitos.

F) Depósitos Químicos (Qh- qm)

Se caracteriza por la precipitación de carbonatos que forman estructuras en forma de abanico.

Figura 30. Geología Regional



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 31. Vista Regional – Huachocolpa

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Vista regional al Norte de Huachocolpa donde se aprecia el valle que corta diferentes formaciones señaladas con líneas punteadas

Figura 32. Vista Regional – AtoccMarca

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Vista panorámica en las inmediaciones del poblado de AtoccMarca. Se aprecia una amplia distribución de depósitos biogénicos limitados mayoritariamente por formaciones volcánicas correspondientes a diferentes eventos.

Figura 33. Vista Regional – inmediaciones Plataforma PLT16

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.
Vista panorámica desde las inmediaciones de la plataforma proyectada 16. Al lado oeste se encuentra el camino Inca Qhapaq Ñan. En esta vista se parecía el Pórfido riodacítico en dirección Norte.

Figura 34. Vista Regional – inmediaciones Hotel Caudalosa Chica

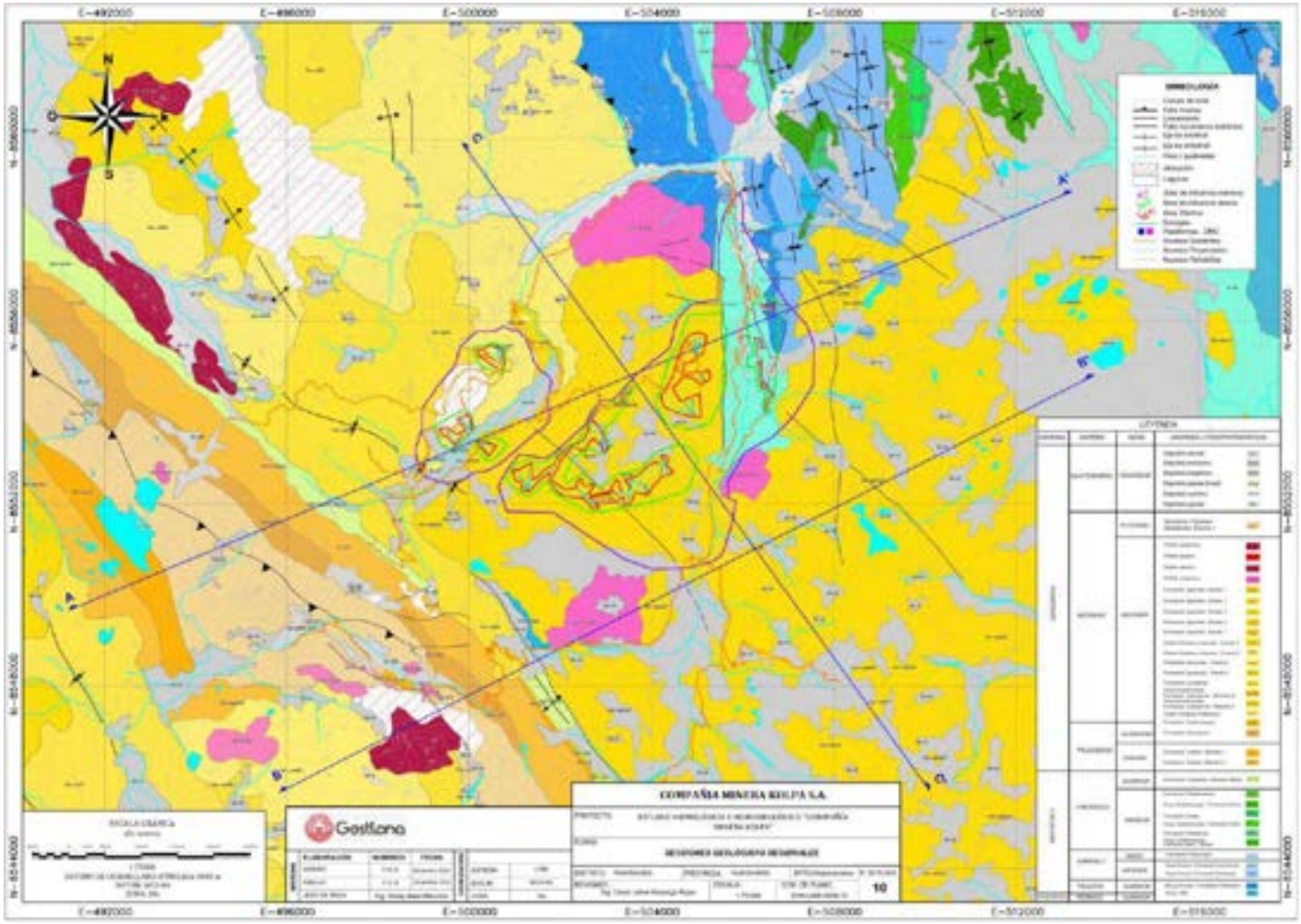
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Se aprecian los depósitos cuaternarios que conforman la base del sostén de los bofedales. Al Norte se aprecia el primer evento volcánico de la formación apacheta y al Sur el evento 6. Se nota el cambio en la coloración y textura que permite diferenciarlos en campo.

7.2. SECCIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

Como parte de la descripción geológica del área de estudio a escala regional, es necesario elaborar dos secciones geológicas regionales con la finalidad de comprender la geometría y relación de las unidades en un contexto regional. ***(Ver 02. Planos/ 10.EHH-UMK-SGR-10 Secciones Geológicas Regionales***

Figura 35. Secciones Geológicas Regionales



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.2.1. Sección Geológica Regional A-A'

Corte A-A': Con una orientación SO - NE y una longitud aproximada de 24 km. ***(Ver 02. Planos/ 11.EHH-UMK-SGRA-11 Sección Geológica Regional A-A').***

Esta sección geológica tiene una orientación SO-NE, con una longitud de 24 km. De izquierda a derecha, se visualiza el afloramiento de la formación Auquivilca (Nm-au2) del neógeno-mioceno. Infrayaciendo a esta formación, se encuentra la formación Castrovirreyna dividida en 2 facies (PN-cas/m4 y PN-cas/i4). Infrayaciendo, aflora la formación Sacsaquero (Peo-s/4) hasta el punto de ser afectada por un fallamiento inverso regional. Formando una cumbre que alcanza los 5000 m.s.n.m., afloran los miembros Peo-s/4 y Peo-s/2 de la formación Sacsaquero; el miembro 3 de la formación Tantará (Pe-t/3), y la formación Casapalca (KsP-cm/4). Sobreyaciendo a la formación Casapalca en discordancia, se encuentran los volcánicos de la formación Apacheta, aflorando en gran parte del sector, conformado por 3 subunidades (Nm-apE1, Nm-apE2 y Nm-ap2E6). La secuencia previa es afectada por un fallamiento, poniéndola en contacto con la formación Condorsinga (Ji-c3) del jurásico inferior, que aflora en la parte inferior de un valle a 4150 m.s.n.m., el punto más bajo de la sección. Formando un sinclinal, aflora la formación Chambará (Ts-ch3) y la formación Chunumayo (Jm-ch3). Sobre estas formaciones, se depositan los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2e1 y Nm-ap2E7), aflorando en el sector más oriental de la sección. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al) sobre la Fm. Condorsinga, y los depósitos biogénicos (Qh-bi) ubicados en depresiones principalmente.

7.2.2. Sección Geológica Regional B-B'

Corte B-B': Con una orientación SO-NE y una longitud aproximada de 20 km. ***(Ver 02. Planos/ 12.EHH-UMK-SGRB-12 Sección Geológica Regional B-B').***

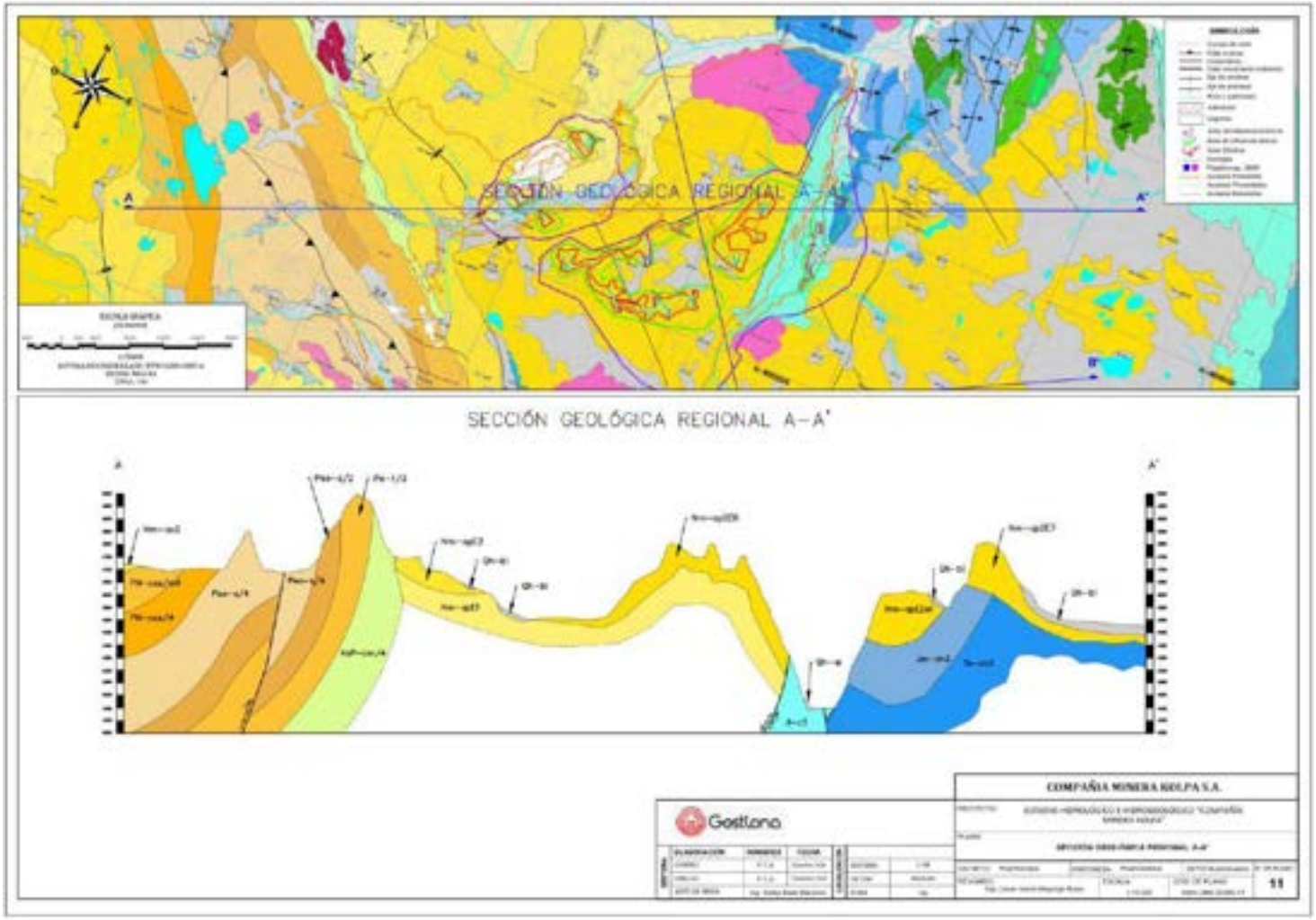
De izquierda a derecha, se visualiza el afloramiento de la formación Caudalosa (Nm-cauE3) del neógeno-mioceno. La secuencia se interrumpe por el afloramiento de un intrusivo pórfido andesítico (Nm-3/pand). Este intrusivo es afectado por un fallamiento, y en la zona de contacto, se presencia una "zona de alteración" que afecta al intrusivo y parte de la formación Sacsaquero (Peo-s/4 y Peo-s/2). Infrayaciendo a esta formación, aflora la formación Tantará (Pe-t/3) del paleoceno-eoceno. Esta formación es cubierta en discordancia por los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2 y Nm-ap2E7). En contacto con los volcánicos, aflora un intrusivo pórfido dacítico. Desde el sector central de la sección, aflora ampliamente los volcánicos de la formación Apacheta (Nm-apE2e7), extendiéndose hasta el sector más oriental. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos biogénicos (Qh-bi), presentes en las depresiones.

7.2.3. Sección Geológica Regional C-C'

Corte C-C': Con una orientación NO-SE y una longitud aproximada de 20 km. ***(Ver 02. Planos/ 13.EHH-UMK-SGRC-13 Sección Geológica Regional C-C').***

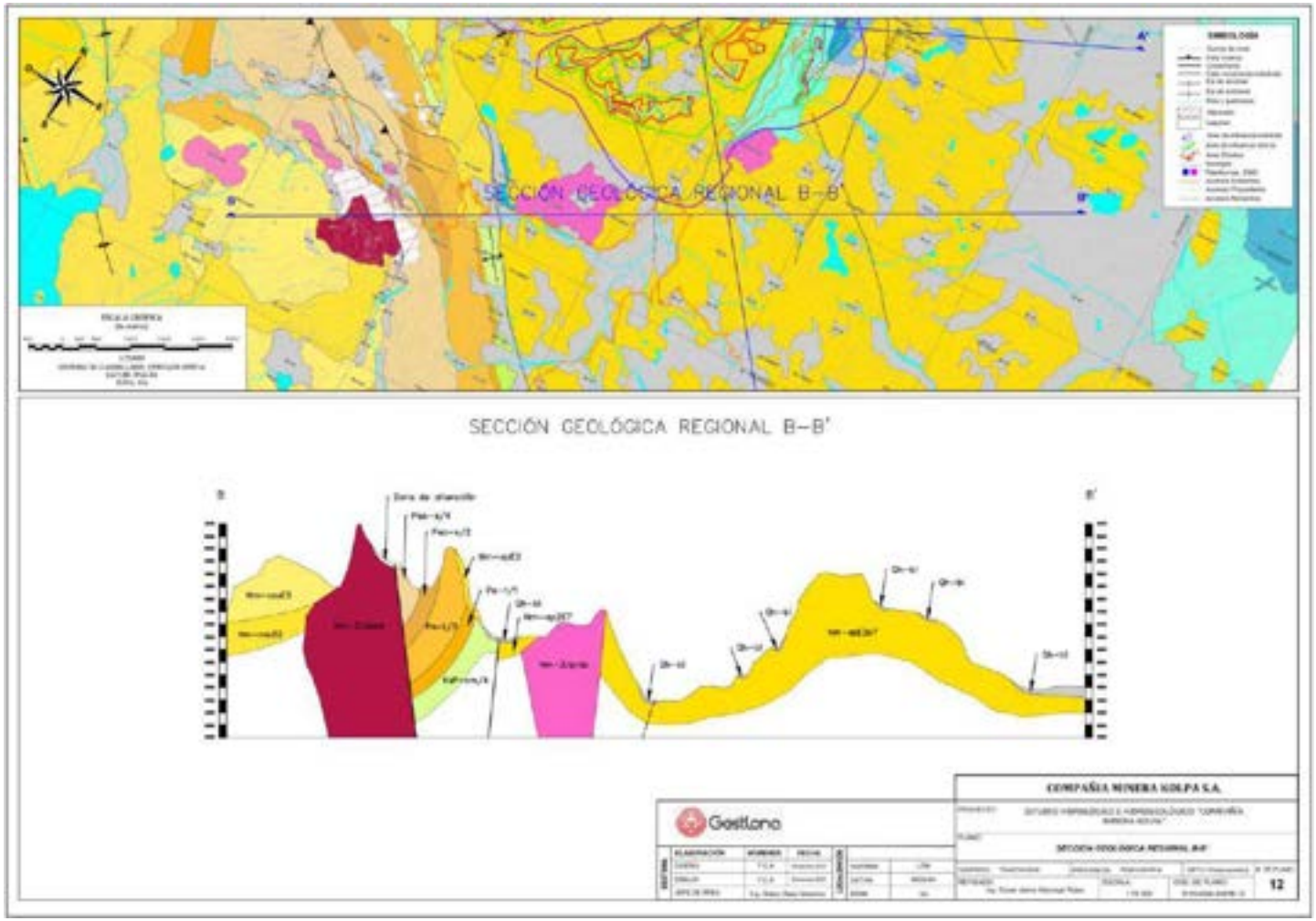
La formación Apacheta aflora en toda la extensión de la sección, subdividiéndose la misma en 2 subunidades. La subunidad 1 (Nm-apE1) aflora en el sector más occidental de la sección, con una extensión aproximada de 6 km. La subunidad 2 (Nm-apE2) sobreyace a la subunidad 1, siendo la más predominante aflorando en el resto de la sección en una extensión de 14 km aproximadamente. Los depósitos cuaternarios presentes son los depósitos aluviales (Qh-al), ubicados en los valles de la subunidad 1 de la Fm. Apacheta; y los depósitos biogénicos (Qh-bi).

Figura 36. Sección Geológica Regional A-A'



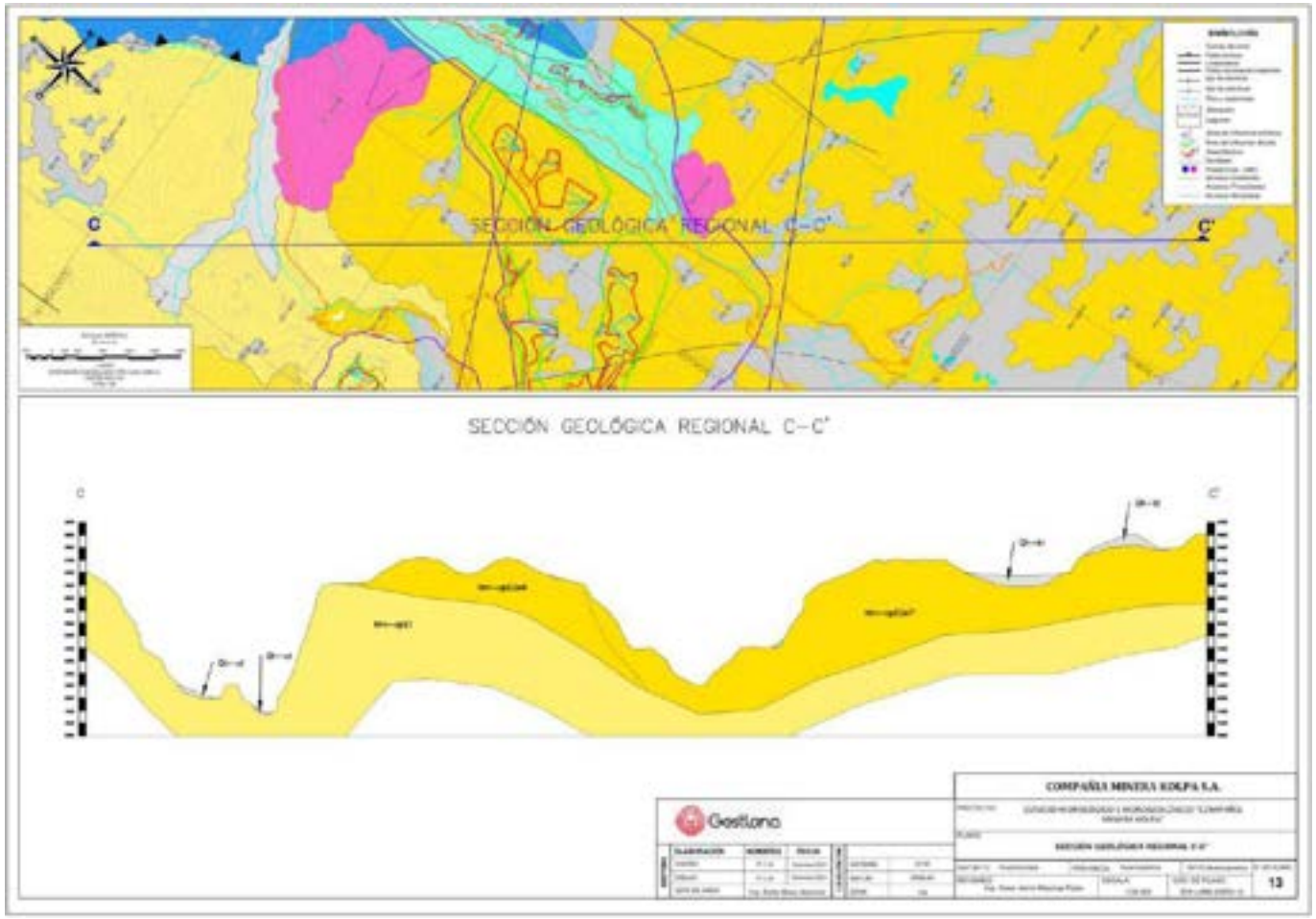
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 37. Sección Geológica Regional B-B'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Figura 38. Sección Geológica Regional C-C'



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.SA

7.3. GEOLOGÍA LOCAL

Las ocurrencias estratigráficas del área de estudio corresponden a afloramientos sedimentarios que van desde el jurásico inferior, volcánicos de predominancia del mioceno y depósitos del holoceno ***(Ver 02. Planos/ 14.EHH-UMK-GL-14 Geología Local)***

Figura 39. Columna Cronoestratigráfica Local del área de estudio.

LEYENDA			
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito aluvial Depósito biogénico
	NEÓGENO	MIOCENO	Pórfido riodacítico Formación Apacheta - Evento 7 Formación Apacheta - Evento 6 Formación Apacheta - Evento 5 Formación Apacheta - Evento 2 Formación Apacheta - Evento 1
	PALEÓGENO	EOCENO	Formación Tantará - Miembro 1 Formación Tantará - Miembro 3
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Casapalca - Miembro Medio
	JURÁSICO	MEDIO	Formación Chunumayo
		INFERIOR	Grupo Pucará - Formación Condorsinga Grupo Pucará - Formación Aramachay
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Grupo Pucará - Formación Chambará

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.3.1. Rocas sedimentarias

A) Grupo Pucará Triásico Superior – Jurásico Inferior

En este grupo la Formación Condorsinga (Ji-c3), está constituida por calizas y areniscas en capas delgadas con presencia de chert, y presenta tonalidades que van del gris al pardo tal como se muestra en la figura 5.8., 5.9 y 5.10.

La Formación Aramachay (Ji-ac3) que se caracteriza principalmente por la presencia de limoarcillitas y lodolitas rojas finamente estratificadas (figura 5.10) y La formación Chambará (Ts-ch3), se caracteriza por la presencia de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas con chert (figura 5.9)

Figura 40. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Apacheta

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

En una estrecha quebrada se observa el contacto entre la formación Condorsinga, caracterizada por capas inclinadas de rocas sedimentarias claras, y la formación Apacheta, con rocas más oscuras y alteradas. El contraste entre ambas formaciones es notable a lo largo del límite claramente visible.

Figura 41. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Se observa un paisaje de lomadas o cerros redondeados donde se presenta el contacto horizontal entre dos formaciones geológicas. La formación Chambará, con capas de calizas gris oscuras y areniscas bituminosas, aparece sobre la formación Condorsinga, que se compone de calizas y areniscas delgadas de tonalidades grises a pardas. El límite entre ambas formaciones es claramente visible, destacando el cambio de color y textura en los estratos.

Figura 42. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chambará

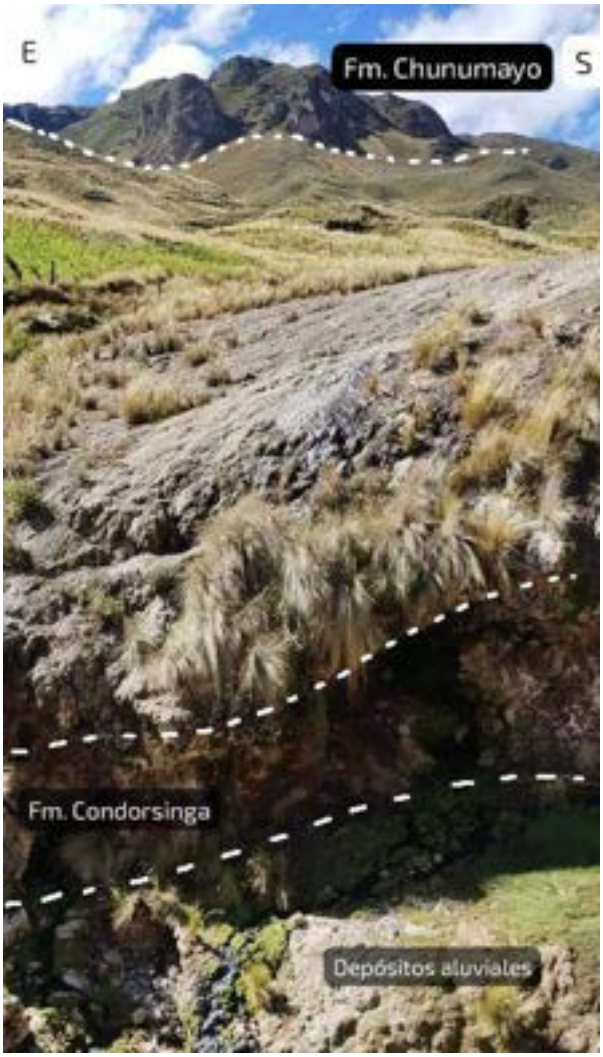
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La Formación Condorsinga, en la base, está compuesta por calizas y areniscas con chert. Sobre esta aflora la Formación Aramachay, formada por limoarcillitas y lodolitas. El contacto entre ambas es discordante, indicando erosión de la Formación Condorsinga antes de la deposición de la Formación Aramachay, reflejando un cambio significativo en las condiciones de sedimentación..

B) Formación Chunumayo Jurásico Medio

Esta unidad (Jm-ch3) aflora hacia el noreste de la localidad del mismo nombre. Está conformada netamente por calizas claras, en estratos medianos de 50 cm (y hasta 1 m), bien estratificadas. Forman pliegues abiertos que suprayacen a las secuencias siliciclásticas del Grupo Goyllarisquizga

Figura 43. Afloramiento de la Formación Condorsinga y Chunumayo



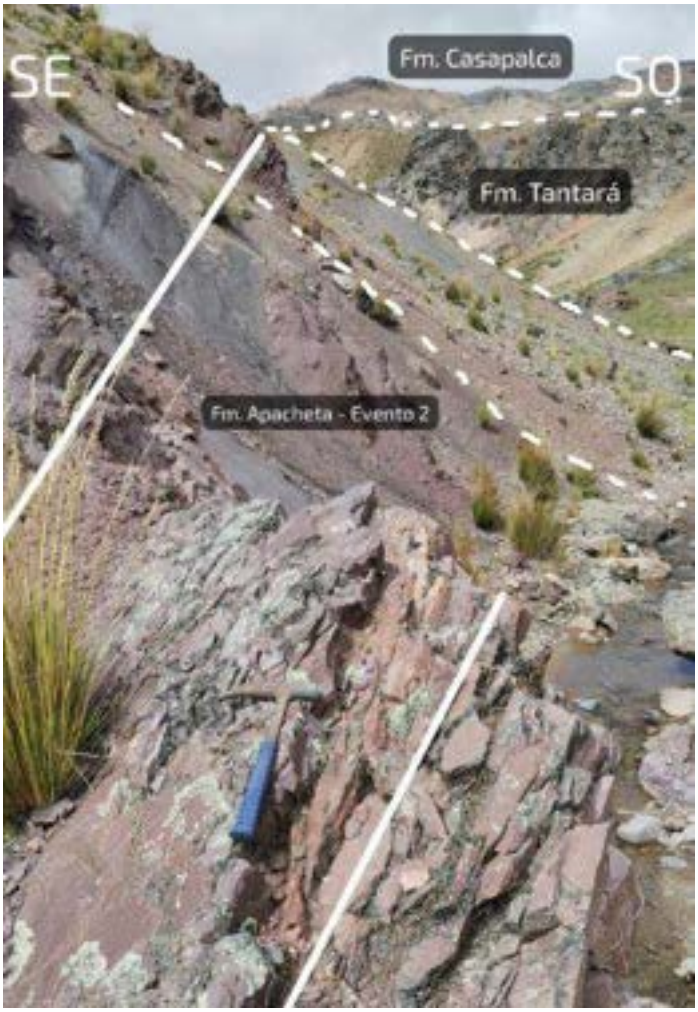
Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra un paisaje de cerros aflorantes con estratos claramente visibles. En la parte superior, los cerros están formados por la formación Chunumayo, caracterizada por calizas claras en estratos medianos bien estratificados. Debajo, se aprecia la formación Condorsinga, compuesta por calizas y areniscas delgadas con tonalidades grises a pardas. En la parte más baja, se observan depósitos aluviales, formados por gravas y arenas transportadas, distribuidos en el fondo del valle. La transición entre las unidades es evidente, destacando la estructura y coloración de cada formación.

C) Formación Casapalca Cretáceo Superior – Paleógeno

Está unidad (KsP-c/m4) está compuesta principalmente por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas, que mayormente presentan un color rojo, así como tobas retrabajadas y depositadas

Figura 44. Afloramiento de la Formación Casapalca, Tantará y Apacheta



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen presenta un paisaje montañoso con una quebrada destacada en el primer plano. En la parte alta y al fondo de la imagen, se observan afloramientos de la formación Casapalca, compuesta por grauvacas, limonitas y lutitas vulcanogénicas con tonalidades rojas y estratos inclinados. Por debajo de esta, dentro de la quebrada, se encuentra la

formación Tantará, caracterizada por rocas volcano-sedimentarias, areniscas rojas, y brechas hidrotermales, mostrando signos de alteración. La quebrada también revela la formación Apacheta, con depósitos volcánicos como andesitas y tobas. Las líneas de pseudoestratificación en las rocas son visibles, marcando la inclinación y disposición de los estratos.

7.3.2. Rocas ígneas

A) *Formación Tantará Paleoceno – Eoceno*

Miembro 1 (Pe- t/1)
Compuesta por rocas volcano-sedimentarias, incluyendo areniscas de tono rojo vino intercaladas con lavas amigdaloides y brechas que exhiben signos de alteración y oxidación

Miembro 3 (Pe- t/3)
Compuesta por lavas afaníticas de tono gris verdoso y brechas hidrotermales. Más al sur, la secuencia continúa, con variaciones menores en la dirección debido a un desplazamiento provocado por un lineamiento. La litología se mantiene bastante consistente, con lavas y brechas gris verdosas oscuras, a veces alteradas e hidrotermalizadas, con una apariencia masiva y pseudoestratificada, inclinándose hacia el suroeste (Figura 5.11)

B) *Formación Apacheta (NM-AP) – Neógeno Mioceno*

La unidad, también conocida como Grupo Huachocolpa, está compuesta por secuencias volcánicas depositadas de manera subhorizontal, formando una franja volcánica con orientación noroeste a sureste, posiblemente limitada por el alineamiento tectónico estructural de la falla Chonta ()
La Formación Apacheta en el área de estudio se presenta en las siguientes subunidades o eventos::

Evento 1 (Nm – ap1)
El evento volcánico presentó una amplia gama de depósitos, como tobas y tobas líticas, brechas hidrotermales y tobas cristalinas. Además, se observaron depósitos complejos que incluyen toba, conglomerado, brecha, arenisca, limoarcillita y lutita, lo que sugiere una combinación de procesos volcánicos y sedimentarios.

Evento 2 (Nm – ap2)
El área muestra una combinación de depósitos volcánicos y sedimentarios, incluyendo andesita y arenisca. Además, se encuentran tobas líticas, aglomerados y arenas tobáceas, lo que indica una actividad volcánica seguida de procesos de sedimentación.

Evento 5 (Nm – ap5)
El área está dominada por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Evento 6 (Nm – ap6)
Exhibe una variedad de depósitos volcánicos, incluyendo toba cristalina, pómez y brechas. La toba cristalina se caracteriza por tener una matriz compuesta principalmente de

cristales de minerales volcánicos. La pómez es una roca ígnea ligera y porosa que se forma durante erupciones explosivas volcánicas. Las brechas son conglomerados de fragmentos de roca y material volcánico que se cementan juntos durante actividades volcánicas. Esta combinación de depósitos indica una historia volcánica compleja.

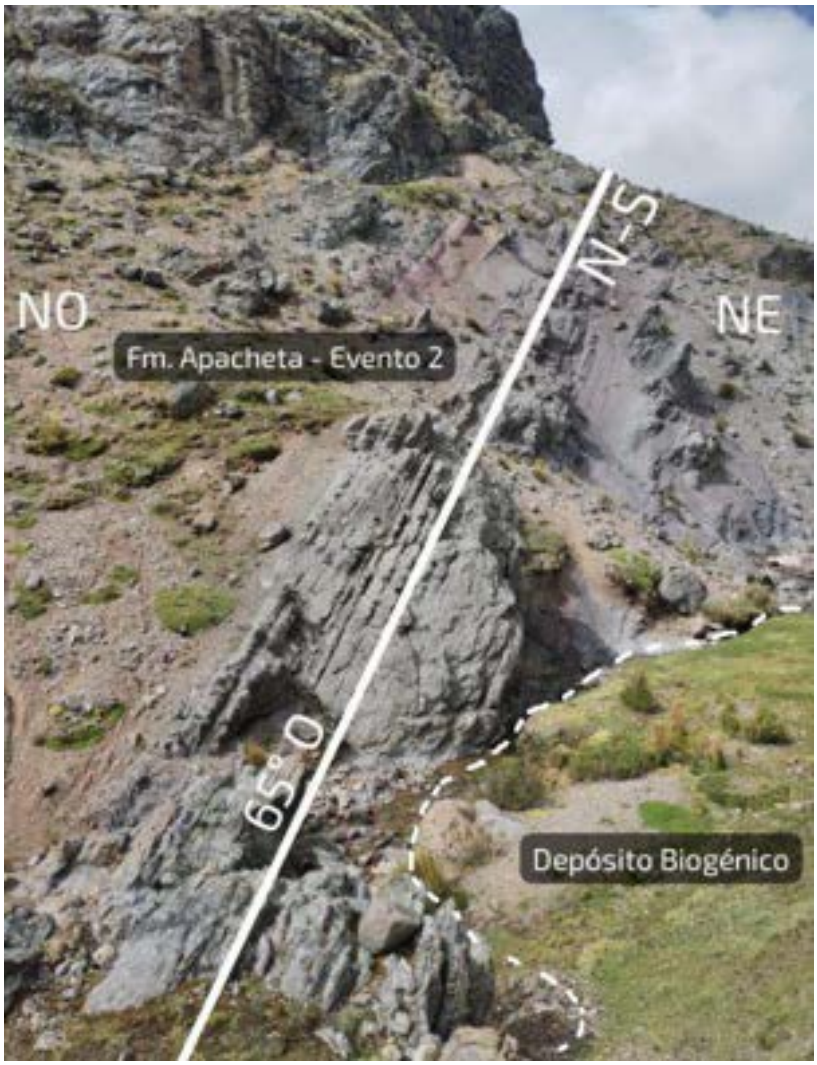
Evento 7 (Nm – ap7)
El último evento en el área está dominado por depósitos de andesita, una roca ígnea volcánica de composición intermedia que se forma a partir de la solidificación de magma. Este tipo de roca es común en entornos volcánicos donde la actividad magmática es relativamente moderada y puede manifestarse como flujos de lava.

Figura 45. Afloramiento de la Formación Apacheta y Pórfido Riodacítico

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra una montaña alta en el fondo, coronada por la formación Apacheta, que se compone de secuencias volcánicas como andesitas y tobas líticas. Delante de esta, se aprecia una montaña con forma de domo que desciende hacia un valle en forma de "U", compuesto por pórfido riodacítico con grandes cristales de cuarzo y feldespato en una matriz volcánica. En la parte baja del valle, se observan depósitos biogénicos, que incluyen suelos limo-arcillosos oscuros con materia orgánica vegetal en descomposición. La transición entre las diferentes unidades geológicas está claramente delineada, destacando la variación en textura y color de los estratos.

Figura 46. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

La imagen muestra una ladera escarpada con estratos de roca que exhiben pseudoestratificación inclinada a 65 grados hacia el oeste. Esta inclinación es característica de la formación Apacheta, que ocupa la parte alta de la ladera y se compone de depósitos volcánicos como andesitas y tobas. En la parte baja, se observa el fondo de una quebrada con depósitos biogénico, que consisten en suelos limo-arcillosos con materia orgánica en descomposición. La quebrada continúa hacia el primer plano, mostrando una clara diferencia entre los estratos volcánicos inclinados y los depósitos biogénicos en el fondo.

Figura 47. Afloramiento de la Formación Apacheta y Depósito Biogénico

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

C) Pórfido Riodacítico Neógeno –Mioceno
Tipo de pórfido caracterizado por una matriz de dacita con grandes cristales de feldespato (Nm3-prida)

D)

7.3.3. Depósitos cuaternarios

A) Depósito Aluvial (Q- al)
Litológicamente está compuesto por fragmentos de rocas y bloques, gravas angulosas a subangulosas y materiales finos, muy permeables y sueltos que han sido depositados a lo largo de las quebradas y áreas de flujo de drenaje.

B) Depósitos Biogénicos (Q- bi)
Estos depósitos consisten en suelos limo-arcillosos con presencia de materia orgánica vegetal en descomposición. Se encuentran principalmente en los bofedales y lagunas intermitentes de la región, donde afloran de manera restringida. (Figura 5.15, 5.14 y 5.13)

C) Depósitos Fluvioglaciares (Q- glfl)
Estos depósitos son el resultado del transporte de material morrénico por ríos y arroyos secundarios. Principalmente, consisten en gravas envueltas en una matriz arcillosa con tonalidades marrones a amarillentas. Las gravas presentan formas angulosas a subangulosas y su espesor varía entre 3 - 5 metros, dependiendo del relieve y la geoforma del terreno.

7.3.4. Petrología

Figura 48. HEH - 03

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 505028 E, 8550626 N
Descripción: La imagen muestra una muestra de toba blanca perteneciente a la formación Apacheta, con abundante pómez alterado. La textura de la roca es porosa y vesicular, típica de los depósitos volcánicos explosivos. Empleando la escala se estima que la granulometría varía entre aproximadamente 1 y 5 mm, con algunos fragmentos de pómez que alcanzan hasta 10 mm. La estructura es fina y homogénea, reflejando la composición de cenizas y partículas volcánicas finas.

Figura 49. HEH - 01

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 505783 E, 8558368 N
Descripción: La imagen muestra una muestra de roca de la formación Condorsinga, del Grupo Pucará. Se observan calizas gris claras en bancos delgados, que están bien estratificados. La roca presenta una textura homogénea y en algunos puntos se nota la presencia de chert (sílex) disperso. Usando la escala en la imagen, se estima que los fragmentos de chert varían entre aproximadamente 1 y 3 mm, mientras que la roca en sí muestra estratificación clara en capas delgadas. La superficie de la muestra es rugosa y se observan fracturas, lo que es característico de las calizas estratificadas con contenido de chert.

Figura 50. PT-50

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 500341 E, 8553375 N.
Descripción: La imagen muestra una muestra de toba cristalina moderadamente soldada, caracterizada por una matriz de grano fino con inclusiones. En la roca se observan fragmentos de pómez y brechas blanquecinas, lo que indica un origen volcánico explosivo. La textura es compacta, con fragmentos que varían de aproximadamente 1 a 3 mm en tamaño, como se estima a partir de la escala en la imagen. La roca presenta un color claro, con una estructura porosa y algunos signos de alteración. Los fragmentos de pómez son visibles como puntos más claros dispersos en la matriz.

Figura 51. HEH – 21

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas: 501062 E, 8554302 N

Descripción: Toba blanca con abundante pómez alterado. La roca exhibe una textura porosa y ligera, característica de las tobas formadas por depósitos volcánicos explosivos. La matriz de la roca es de grano fino, con numerosos fragmentos de pómez distribuidos uniformemente, que tienen tamaños que oscilan entre aproximadamente 1 y 5 mm, según la escala proporcionada en la imagen. Los fragmentos de pómez, visibles como manchas más oscuras, muestran signos de alteración, lo que es indicativo de procesos de meteorización o alteración post-eruptiva.

Figura 52. HEH - 09

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas: 501541 E, 8557910 N.
Descripción: La imagen muestra una muestra de toba volcánica alterada. La roca exhibe una matriz de color blanquecino a verde, con una textura porosa y una granulometría fina. Los fragmentos de pómez alterado son visibles y varían en tamaño, generalmente entre 1 y 4 mm, según la escala. La superficie muestra signos de alteración hidrotermal, con áreas de coloración verde posiblemente debidas a la presencia de minerales secundarios o procesos de oxidación. La estructura general es compacta, con evidencias de procesos post-depositacionales que han modificado la roca original

Figura 53. PT-47

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 499610 E, 8552708 N
Descripción: La imagen presenta una muestra de andesita con tonalidad grisácea. La roca tiene una textura afanítica, con una matriz homogénea de grano fino. La superficie muestra variaciones de coloración con tonos grises predominantes y áreas ligeramente amarillentas o marrones, lo que podría indicar oxidación o alteración superficial. Usando la escala en la imagen, se observa que la roca carece de grandes <<cristales visibles, siendo la mayoría de los granos menores a 1 mm. La estructura es compacta y masiva, típica de las andesitas formadas por la solidificación de lava en ambientes volcánicos.

Figura 54. PT-72

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas: 506429 E, 8549676 N
Descripción: andesita porfídica con granulometría fina y coloración gris verdoso. La roca tiene una textura fina en la matriz, con algunos fenocristales de tamaño muy pequeño, menores a 1 mm, visibles a simple vista. La coloración general es gris verdoso, con una superficie ligeramente rugosa. La escala en la imagen sugiere que la muestra tiene una estructura alargada y delgada, lo que podría indicar fracturamiento o exfoliación a lo largo de planos de debilidad. Esta textura y color son típicos de andesitas formadas en entornos volcánicos con enfriamiento moderadamente rápido.

Figura 55.. PT-59

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

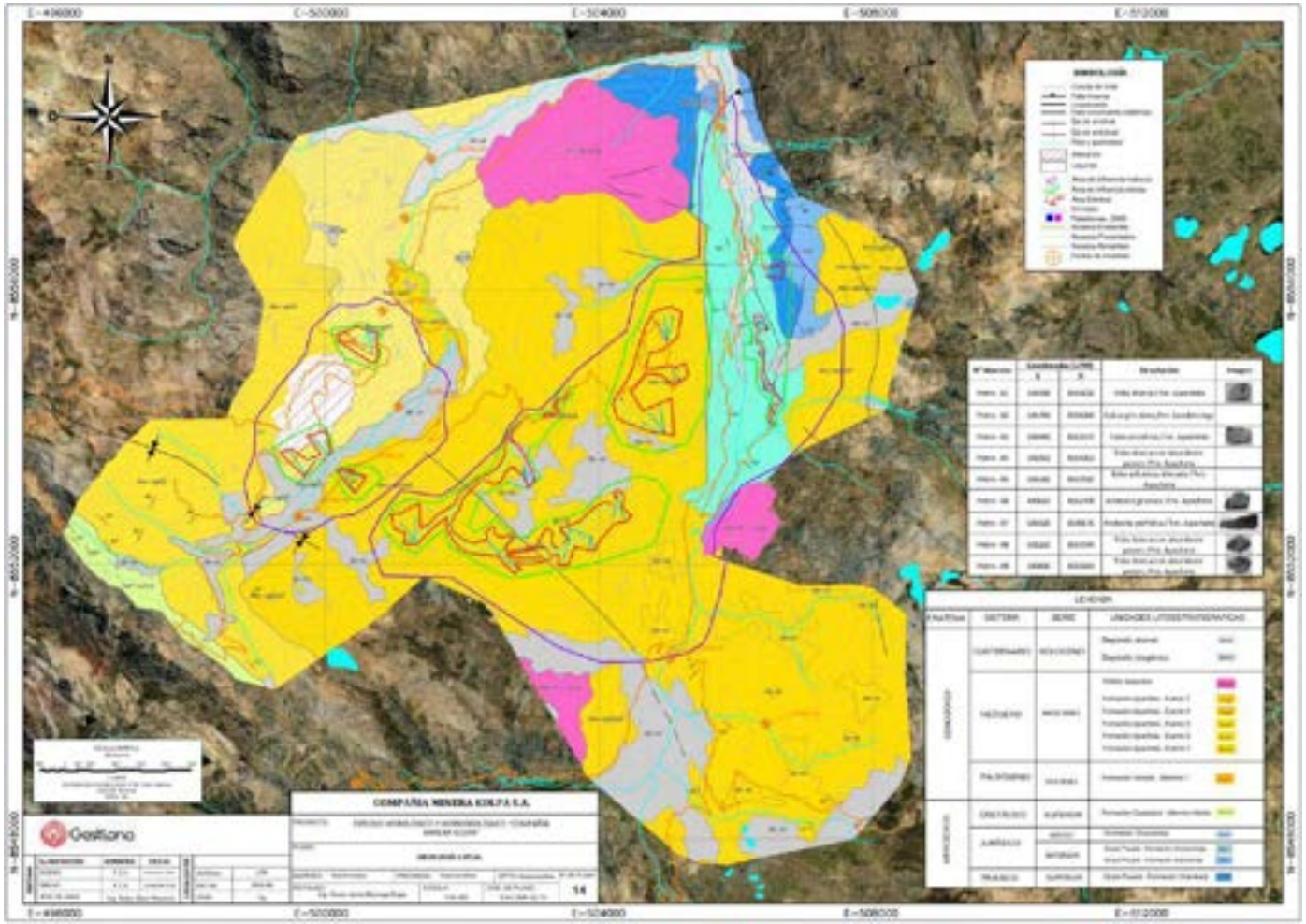
Coordenadas UTM: 500836, 8555694.
Descripción: toba blanca con abundante pómez alterado. La roca tiene una textura porosa y una matriz de color claro. Los fragmentos de pómez, que se han alterado, varían en tamaño y se distribuyen irregularmente en la roca, con tamaños que van desde menos de 1 mm hasta aproximadamente 5 mm, según la escala proporcionada. La superficie de la muestra es rugosa y muestra signos de alteración, con tonalidades que van del blanco al marrón claro. La estructura general es típica de las tobas formadas por la consolidación de cenizas volcánicas y fragmentos de pómez en un entorno volcánico explosivo.

Figura 56. PT-59

Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

Coordenadas UTM: 500836 E, 8555694 N
Descripción: toba blanca con abundante pómez alterado. La roca tiene una matriz fina y compacta de color claro, con fragmentos de pómez distribuidos en toda su superficie. Estos fragmentos, que presentan alteración, varían en tamaño de aproximadamente 1 a 4 mm, como se observa por la escala en la imagen. La superficie es ligeramente rugosa y se ven áreas de coloración gris y verde debido a la alteración hidrotermal. La estructura general de la toba es porosa, reflejando su origen a partir de material volcánico fino consolidado.

Figura 57. Geología Local del área de estudio



Fuente: Gestiona Consultores S.A.C.

7.4. SECCIONES GEOLÓGICAS LOCALES

Como parte de la descripción geológica del área de estudio fue necesario elaborar seis secciones geológicas locales con la finalidad de comprender la geometría de las unidades geológicas a nivel subterráneo. ***(Ver 02. Planos / 15.EHH-UMK-SGL-15 Secciones Geológicas Locales).***