Elaborado para:

Operadores Concentrados Peruanos

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)

"PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA CHOJEC"

Preparado por:

Solución Integral en Minería y Construcción E.I.R.L.

Agosto 2025

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO I
ÍNDICE

1.1. ANTECEDENTES 1

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

1.3. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL 12

1.3.1. Aspectos Físicos 12

1.3.2. Aspectos biológicos 15

1.3.3. Aspectos Sociales 17

1.3.4. Aspectos Arqueológicos 20

1.4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA 20

1.5. ANÁLISIS DE IMPACTOS 21

1.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 24

1.6.1. Medidas de Manejo 24

1.6.2. Plan de Vigilancia Ambiental 30

- Calidad de aire 30
- Calidad de ruido 31
- Calidad de agua 31
- Calidad de suelo 33
- Monitoreo de flora y fauna 34

1.6.3. Plan de minimización y manejo de residuos sólidos 36

1.6.4. Plan de Contingencias 37

1.6.5. Plan de Relaciones Comunitarias 37

1.6.6. Plan de Cierre 37

Lista de Tablas

Tabla 1. 1 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto 2

Tabla 1. 2 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto 3

Tabla 1. 3 Cronograma de Actividades del Proyecto 5

Tabla 1. 4 Componentes del proyecto 6

Tabla 1. 5 Características de las Plataformas de Perforación 6

Tabla 1. 6 Lista de impactos de la etapa de construcción 21

Tabla 1. 7 Lista de impactos de la etapa de operación 22

Tabla 1. 8 Lista de impactos de la etapa de cierre 23

Tabla 1. 9 Medidas de manejo ambiental 25

Tabla 1. 10 Estaciones de muestreo de calidad de aire 30

Tabla 1. 11 Justificación de las Estaciones de Calidad de Aire Propuestas 30

Tabla 1. 12 Estaciones de muestreo de calidad de ruido 31

Tabla 1. 13 Justificación de las Estaciones de Calidad de Ruido propuesto 31

Tabla 1. 14 Estaciones de muestreo de calidad de agua 32

Tabla 1. 15 Justificación de las Estaciones de Calidad de Agua propuesto 32

Tabla 1. 16 Estaciones de muestreo de calidad de suelo 33

Tabla 1. 17 Justificación de las Estaciones de Calidad de suelo propuesto 34

Tabla 1. 18 Estaciones de evaluación referenciales de flora y fauna 34

Tabla 1. 19 Justificación de las estaciones de evaluación de flora y fauna propuestos 35

Tabla 1. 20 Resumen de las actividades de cierre por componente 38

CAPÍTULO I: RESUMEN EJECUTIVO

1.1. ANTECEDENTES

OPERADORES CONCENTRADOS PERUANOS S.A.C. en adelante (OCP), como Unidad Minera Cobriza; es una empresa dedicada a la explotación y producción de concentrados de cobre, la cual tiene planificado la implementación de actividades de exploración minera en el distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica.

El Proyecto de Exploración Minera “Chojec”, en adelante (el Proyecto) tiene por objetivo obtener información geológica necesaria y suficiente que permita comprobar la existencia de mineralización económicamente aprovechable. Este proyecto se desarrollará en 7 concesiones mineras COBRIZA 55 (Cód.010211997), COBRIZA-6 (Cód. 06000215Y01) y COBRIZA 17 (Cód. 0101690995). COBRIZA 19 (Cód. 010170095), COBRIZA-5 (Cód.06000214Y01), COBRIZA-3 (Cód.06000212Y01) y COBRIZA-4 (Cód.06000213Y01).

De acuerdo a la legislación vigente, se elabora la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), según lo establecido en el Anexo I de la R.M. N° 108-2018-MEM/DM, correspondiente a los Términos de Referencia comunes para las actividades de exploración minera en cumplimiento con el D.S. N° 042-2017-EM que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para las actividades de Exploración Minera, y su modificatoria aprobada por D.S. N° 019-2020-EM.

El programa de exploraciones propuesto contempla 40 plataformas, 75 sondajes de perforación diamantina, haciendo un total de 50 000 metros de perforación. Adicionalmente se contempla la implementación de instalaciones principales y auxiliares. Se ha estimado que el programa de exploración tendrá una duración de 38 meses, incluyendo el cierre y monitoreo post cierre.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Políticamente el Proyecto, se encuentra ubicado en el distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica, sobre el terreno superficial de la Comunidad Campesina Carhuancho y predios de propietarios privados. Geográficamente se encuentra ubicado en la zona noreste de la región Huancavelica, aproximadamente entre los 2400 y los 4100 m.s.n.m. Hidrográficamente se ubica en la cuenca del río Mantaro, subcuenca de Bajo Mantaro, y las microcuencas de Ramadapampa, Uctuybamba y una intercuenca S/N, las cuáles forman parte de la región hidrográfica del Atlántico.

- **Antecedentes del área del Proyecto**

Según el Inventario de Pasivos Ambientales aprobado mediante Resolución Ministerial No. 056-2025-MINEM/DM, en el área de estudio del Proyecto no existen pasivos ambientales mineros inventariados por la Dirección General de Minería (DGM) del MINEM.

En cuanto a labores mineras no rehabilitadas, se han identificado un total de 22 labores mineras no rehabilitadas en las concesiones que involucra el proyecto, cabe resaltar que aquellas labores no son de responsabilidad de OCP.

- **Accesibilidad**

El centro poblado más cercano es Carhuancho que se encuentra a una distancia de 1.8 km, por otro lado, el caserío Accoca se encuentra a 1.54 km y la población dispersa Yuracyacu a 1.31 km. El acceso al Proyecto, partiendo de la ciudad de Lima hasta el distrito de San Pedro de Coris tiene una duración aproximada de 12 horas y 14 minutos.

- **Área Efectiva**

El Área Efectiva del Proyecto ha sido definida teniendo en cuenta la ubicación de los componentes que participan en el proceso de exploración de manera directa o indirecta (plataformas, accesos proyectados, pozas de sedimentación, almacenes, entre otros).

A continuación, se presentan los vértices del área efectiva del Proyecto, detallados en la siguiente tabla:

Tabla 1. 1 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto

Sector 1

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	566872.55	8603984.85	368.99
V-2	567071.51	8603977.44	
V-3	567101.19	8603912.59	
V-4	566959.35	8603863.52	
V-5	566845.48	8603703.52	
V-6	566669.15	8603630.05	
V-7	566489.25	8603071.04	
V-8	567055.23	8602798.16	
V-9	566939.85	8602163.92	
V-10	568459.16	8601380.84	
V-11	567815.94	8601368.07	
V-12	567197.84	8600935.27	
V-13	565730.15	8601595.50	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-14	565600.13	8601690.62	
V-15	565345.29	8601690.62	
V-16	564979.75	8601988.53	
V-17	564837.27	8602056.67	
V-18	564771.91	8602247.18	
V-19	564359.00	8602482.21	
V-20	564402.33	8602570.25	
V-21	564879.69	8602682.55	
V-22	565127.85	8602340.68	
V-23	565575.01	8602461.88	
V-24	565733.24	8602308.46	
V-25	565983.85	8602318.65	
V-26	565982.19	8602525.55	
V-27	566046.86	8602581.19	
V-28	566121.89	8603192.23	
V-29	566354.32	8603440.52	
V-30	566436.93	8603474.00	
V-31	566481.62	8603728.33	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 1. 2 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto

Sector 2

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	568813.11	8606348.34	
V-2	570934.00	8605926.00	
V-3	570195.00	8605006.00	
V-4	569366.23	8604465.22	
V-5	569522.90	8603939.40	
V-6	569889.44	8603744.65	
V-7	569994.63	8603851.13	
V-8	570062.03	8603823.34	345.26
V-9	569880.23	8603392.12	
V-10	569699.67	8603197.91	
V-11	569263.43	8603199.12	
V-12	568595.09	8604438.14	
V-13	569022.41	8604942.14	
V-14	569815.21	8605358.15	
V-15	569538.07	8605611.24	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-16	569342.46	8605514.71	
V-17	568921.14	8605255.63	
V-18	568556.70	8605540.88	
V-19	568476.11	8606120.74	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- **Área de Influencia Ambiental**

El Área de Influencia Ambiental Directa del Proyecto, se ha delimitado considerando el Área Efectiva del Proyecto, en el cual se ubican los componentes principales y auxiliares, y aquellas áreas susceptibles de recibir posibles impactos directos o indirectos durante el desarrollo del Proyecto, siendo un área buffer o de amortiguamiento del área efectiva. Considera dos polígonos, que en total suman 784.59 ha.

Por otro lado, el Área de Influencia Ambiental Indirecta del Proyecto, un área buffer o de amortiguamiento del área de influencia ambiental directa. Considera dos polígonos, que en total suman 849.32 ha.

- **Área de Influencia Social**

El área de influencia social directa (AISD) está conformada por la Comunidad Campesina Carhuancho y terrenos de propietarios privados, quienes son dueños de los terrenos superficiales en donde se ejecutará el proyecto de exploración y como área de influencia social indirecta (AISI) se tiene al distrito de San Pedro de Coris.

- **Distancia áreas naturales protegidas**

El Proyecto no afectará a ninguna Área Natural Protegida (ANP), Zona de Amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR). LA distancia al Santuario Histórico Pampa de Ayacucho es 49.26 Km.

- **Cronograma e inversión del Proyecto**

El cronograma para la ejecución del Proyecto se desarrollará en un total de 39 meses, contempla en tres (3) fases, la primera etapa contempla 12 meses, la segunda etapa con un total de 09 meses y finalmente la tercera fase de 27 meses y las actividades de cierre final y postcierre. El monto de inversión asciende a S/ 5,224,000 soles.

Tabla 1. 3 Cronograma de Actividades del Proyecto

ACTIVIDADES	MESES DE TRABAJO																																											
	Primera Fase												Segunda Fase									Tercera Fase																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38						
CONSTRUCCIÓN																																													
Transporte y Movilización de equipos																																													
Acondicionamiento de accesos existentes																																													
Construcción de los accesos propuestos																																													
Construcción de los componentes auxiliares																																												
Construcción de las pozas de sedimentación																																												
Construcción de las plataformas de perforación incluido sus canales de coronación																																												
OPERACIÓN																																													
Traslado e instalación de la máquina perforadora																																													
Desarrollo de la perforación																																													
Traslado de testigos y evaluación de la información geológica																																													
CIERRE																																													
Cierre Progresivo: Retiro de maquinarias y equipos, Obturación de sondajes, Cierre de las pozas de sedimentación y rehabilitación de áreas disturbadas																																													
Cierre Final: Cierre total de componentes, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas																																													
POST-CIERRE																																													
Mantenimiento de las áreas cerradas																																													
Monitoreo de la estabilidad física, agua superficial y áreas rehabilitadas																																													

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Nota:

- Etapa de construcción (33 meses)
- Etapa de Operación (34 meses)
- Etapa de Cierre Progresivo (32 meses)
- Etapa de Cierre Final (02 meses)
- Etapa de Post-cierre (02 meses)

- **Componentes del Proyecto**

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los componentes propuestos del Proyecto:

Tabla 1. 4 Componentes del proyecto

Tipo de Componente	Componente	Descripción
Principales	Plataformas de perforación	Consta de cuarenta (40) plataformas de 20 m de largo por 15 m de ancho y 0,5 m de profundidad. Un total de 75 perforaciones. En caso se requiera, se implementará canales de coronación en un lado de la plataforma.
Auxiliares	Pozas de sedimentación	Dos (02) pozas de sedimentación dentro de cada plataforma de perforación, 3.0 m de ancho por 3.0 m de largo x 1.5 m de profundidad.
	Accesos	Se construirán 8.92 km de accesos a las plataformas de perforación en el área de actividad del proyecto con un ancho de 3.5. En los casos que se requiera, se implementarán cuneta trapezoidal será conformada con el material propio del terreno, con dimensiones de 0.3 m de ancho de base y 0.3 m de profundidad.
	Depósito de Material de Corte (DMC)	Abarcará un polígono irregular en un área de 1,400 m^{2}

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

En la siguiente tabla se presenta la información de las 40 plataformas del Proyecto.

Tabla 1. 5 Características de las Plataformas de Perforación

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
1	CHO001	565 664	8 601 706	4200	Qda. Huanjor	415	CHO001_A	315	-60	600
		565 664	8 601 706	4200	Qda. Huanjor	415	CHO001_B	270	-65	700
2	CHO002	565 841	8 601 670	4178	Qda. Huanjor	334	CHO002_A	315	-60	500
		565 841	8 601 670	4178	Qda. Huanjor	334	CHO002_B	90	-50	900
3	CHO003	566 190	8 601 570	4143	Qda. Huanjor	275	CHO003_A	270	-45	500
		566 190	8 601 570	4143	Qda. Huanjor	275	CHO003_B	270	-70	800
4	CHO004	567 656	8 601 316	3899	Qda. Huanjor	612	CHO004_A	315	-80	500

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
		567 656	8 601 316	3899	Qda. Huanjor	612	CHO004_B	55	-70	700
		567 656	8 601 316	3899	Qda. Huanjor	612	CHO004_C	235	-45	700
5	CHO005	566 825	8 601 295	4042	Qda. Huanjor	300	CHO005_A	270	-50	650
		566 825	8 601 295	4042	Qda. Huanjor	300	CHO005_B	300	-70	900
		566 825	8 601 295	4042	Qda. Huanjor	300	CHO005_C	90	-50	600
6	CHO006	567 135	8 601 500	3872	Qda. Huanjor	599	CHO006_A	270	-60	1050
		567 135	8 601 500	3872	Qda. Huanjor	599	CHO006_B	90	-60	500
7	CHO007	566 030	8 601 900	4108	Qda. SN 5	406	CHO007_A	270	-45	300
		566 030	8 601 900	4108	Qda. SN 5	406	CHO007_B	270	-70	500
8	CHO008	566 237	8 601 999	3969	Qda. SN 5	303	CHO008_A	270	-60	600
		566 237	8 601 999	3969	Qda. SN 5	303	CHO008_B	135	-55	600
9	CHO009	565 450	8 601 800	4189	Qda. Huanjor	626	CHO009_A	270	-65	500
		565 450	8 601 800	4189	Qda. Huanjor	626	CHO009_B	315	-75	400
10	CHO010	566 050	8 601 800	4111	Qda. Huanjor	490	CHO010_A	270	-50	900
		566 050	8 601 800	4111	Qda. Huanjor	490	CHO010_B	270	-75	600
11	CHO011	565 325	8 602 060	4154	Qda. SN 5	714	CHO011_A	90	-50	300
		565 325	8 602 060	4154	Qda. SN 5	714	CHO011_B	270	-45	600
12	CHO012	565 125	8 602 301	4279	Qda. SN 5	870	CHO012_A	270	-68	900
		565 125	8 602 301	4279	Qda. SN 5	870	CHO012_B	320	-50	700
13	CHO013	564 730	8 602 500	4281	Qda. SN	862	CHO013_A	310	-80	800
		564 730	8 602 500	4281	Qda. SN	862	CHO013_B	270	-60	700
14	CHO014	566 215	8 602 950	4043	Qda. Carhuancho	598	CHO014_A	270	-88	800
		566 215	8 602 950	4043	Qda. Carhuancho	598	CHO014_B	90	-65	1000
15	CHO015	565 581	8 602 400	4095	Qda. SN 5	424	CHO015_A	270	-45	300
		565 581	8 602 400	4095	Qda. SN 5	424	CHO015_B	270	-70	600

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
16	CHO016	565 285	8 602 200	4177	Qda. SN 5	718	CHO016_A	270	-45	400
		565 285	8 602 200	4177	Qda. SN 5	718	CHO016_B	310	-50	800
17	CHO017	565 535	8 602 300	4099	Qda. SN 5	460	CHO017_A	270	-45	500
		565 535	8 602 300	4099	Qda. SN 5	460	CHO017_B	270	-75	700
18	CHO018	566 225	8 602 200	3861	Qda. SN 5	101	CHO018_A	270	-45	500
		566 225	8 602 200	3861	Qda. SN 5	101	CHO018_B	270	-65	700
		566 225	8 602 200	3861	Qda. SN 5	101	CHO018_C	135	-50	600
19	CHO019	566 268	8 602 400	3834	Qda. SN 5	71	CHO019_A	270	-60	500
		566 268	8 602 400	3834	Qda. SN 5	71	CHO019_B	270	-75	700
		566 268	8 602 400	3834	Qda. SN 5	71	CHO019_C	90	-60	600
20	CHO020	566 765	8 602 060	3607	Qda. SN 5	262	CHO020_A	90	-75	600
		566 765	8 602 060	3607	Qda. SN 5	262	CHO020_B	315	-60	700
21	CHO021	566 900	8 601 940	3627	Qda. SN 5	350	CHO021_A	90	-75	700
		566 900	8 601 940	3627	Qda. SN 5	350	CHO021_B	270	-60	800
22	CHO022	567 165	8 601 700	3766	Qda. SN 5	607	CHO022_A	270	-50	800
		567 165	8 601 700	3766	Qda. SN 5	607	CHO022_B	90	-60	600
23	CHO023	566 300	8 603 100	4003	Qda. Carhuancho	536	CHO023_A	270	-80	800
		566 300	8 603 100	4003	Qda. Carhuancho	536	CHO023_B	45	-70	800
24	CHO024	566 671	8 602 711	3724	Qda. SN 5	357	CHO024_A	270	-50	800
25	CHO025	566 520	8 603 500	3856	Qda. Carhuancho	517	CHO025_A	270	-90	750
26	CHO026	566 985	8 603 915	3699	Qda. Carhuancho	812	CHO026_A	225	-70	550
		566 985	8 603 915	3699	Qda. Carhuancho	812	CHO026_B	45	-82	500
27	CHO027	569 910	8 603 690	2638	Qda. Uctuybamba	501	CHO027_A	225	-50	700

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
		569 910	8 603 690	2638	Qda. Uctuybamba	501	CHO027_B	45	-90	700
28	CHO028	569 695	8 603 255	2575	Qda. Uctuybamba	131	CHO028_A	45	-50	400
		569 695	8 603 255	2575	Qda. Uctuybamba	131	CHO028_B	225	-85	600
29	CHO029	569 218	8 603 570	2945	Qda. SN 2	359	CHO029_A	75	-55	800
		569 218	8 603 570	2945	Qda. SN 2	359	CHO029_B	225	-78	600
30	CHO030	569 216	8 604 271	2907	Qda. SN 2	661	CHO030_A	225	-65	750
		569 216	8 604 271	2907	Qda. SN 2	661	CHO030_B	0	-90	700
31	CHO031	568 807	8 604 570	3149	Qda. SN 2	532	CHO031_A	225	-70	700
		568 807	8 604 570	3149	Qda. SN 2	532	CHO031_B	45	-50	800
32	CHO032	570 053	8 605 077	2705	Rio Mantaro	1494	CHO032_A	225	-55	1000
33	CHO033	570 110	8 605 598	2993	Qda. Ramadapampa	1542	CHO033_A	225	-50	800
34	CHO034	570 740	8 605 795	2925	Rio Mantaro	1224	CHO034_A	225	-75	600
35	CHO035	569 712	8 605 759	2971	Qda. Ramadapampa	1212	CHO035_A	225	-75	800
36	CHO036	569 195	8 605 541	3078	Qda. Ramadapampa	1080	CHO036_A	225	-65	900
37	CHO037	568 937	8 606 126	2583	Qda. Ramadapampa	443	CHO037_A	225	-60	600
		568 937	8 606 126	2583	Qda. Ramadapampa	443	CHO037_B	45	-90	700
38	CHO038	568 717	8 606 196	2493	Qda. Ramadapampa	288	CHO038_A	0	-90	500
		568 717	8 606 196	2493	Qda. Ramadapampa	288	CHO038_B	225	-65	600
39	CHO039	569 204	8 605 801	2898	Qda. Ramadapampa	859	CHO039_A	225	-50	800
40	CHO040	569 287	8 606 151	2743	Qda. Ramadapampa	648	CHO040_A	225	-50	850

- **Actividades de operación**

La actividad de perforación diamantina se realizará mediante el método del tipo convencional. El programa de perforación contempla la ejecución de aproximadamente 50 000 m, en 75 sondajes diamantinos que varían entre 300 y 1050 m de profundidad, distribuidas en 40 plataformas de perforación, con la finalidad de evaluar la posible existencia de cuerpos mineralizados de interés. Asimismo, se prevé el uso de dos (02) máquinas perforadoras tipo Longyear LF90D, XRD90USS o similar.

- **Demanda de agua por el Proyecto**

Para fines del proyecto se requiere agua de uso industrial para fines de las actividades de exploración minera, así como para el riego de accesos. Adicionalmente, se requiere agua de uso doméstico para el consumo de personal.

Para fines del abastecimiento de agua de uso industrial (perforación y riego de accesos) se contará con un punto de captación de agua ubicado en la Quebrada S/N 05 (566572E, 8602344N), desde donde se transportará el agua mediante una bomba y camión cisterna para agua hacia las plataformas de perforación y por los accesos que requieran de riego. El flujo de agua será controlado por válvulas para el almacenamiento temporal ubicado en la plataforma de perforación. Se estima un requerimiento aproximado de 60.50 m^3/día para las perforaciones y de 62.41 m^3/día para riego de accesos.

El agua de uso doméstico se requerirá aproximadamente de 0.086 m^3/día o 2.58 m^3/mes de agua potable, se estima un volumen 92.88 m^3 en el periodo de actividades de exploraciones y otros.

- **Efluentes domésticos**

Durante la ejecución del Proyecto no se generarán efluentes domésticos, debido a que se alquilará una casa en el Centro Poblado de Carhuancho.

- **Efluentes industriales**

Durante la ejecución del Proyecto no se generarán efluentes industriales, debido a que el agua que se emplea en la perforación será derivada hacia las pozas de sedimentación (sedimentación de lodos y recirculación de agua), las cuales se ubicarán dentro de cada plataforma (02 por plataforma), donde se almacenará para su decantación y reutilización en las actividades de perforación.

- **Listado de maquinarias y equipos a utilizar**

Para fines del Proyecto se requerirá máquinas perforadoras LF90D, XRD90USS (o similar), retroexcavadora (o similar), excavadora, tractor oruga (o similar), camionetas 4x4, minivan (transporte personal), cisterna y/o camioneta con surtidor para combustible, camión cisterna para agua, camión grúa, bomba de recirculación para lodos, equipo SRU (control de lodos), bomba para agua, grupo electrógeno para iluminarias y peras para almacenamiento de agua portátiles.

- **Requerimiento de insumos**

Para fines del uso de las máquinas del Proyecto se usará Diesel-2. Para las actividades de exploración diamantina, se utilizará aditivos cuya finalidad es remover o sacar el sedimento, enfriar y lubricar la corona diamantina y para proteger las paredes del pozo evitando que este se derrumbe, además de aceites y grasas.

- **Requerimiento de mano de obra local**

El Proyecto, requerirá aproximadamente 43 trabajadores, entre mano de obra calificada y no calificada. Se ha estimado 11 trabajadores para la etapa de construcción, 43 para operación, 10 para cierre y 03 para post cierre.

- **Requerimiento de energía**

Para realizar las actividades de perforación diamantina se requerirá el empleo de un (02) grupo electrógeno diésel, ya que las plataformas de perforación durante las noches serán iluminadas mediante dos (02) luminarias que permitirán la operación de las maquinas perforadoras.

- **Requerimiento de energía**

A continuación, se describirán las actividades de cierre temporal, progresivo y final de los componentes del Proyecto.

- **Actividades de cierre**

El plan de cierre aplicado a las actividades de exploración del Proyecto, tienen como objetivo devolver las condiciones similares a las iniciales de las áreas intervenidas por las actividades realizadas con la finalidad de garantizar la protección de la salud de las personas y el ambiente, sujetas a lo establecido en el D.S. N° 042-2017-EM y a la R.M. N° 108-2018-MEM/DM que regulan la actividad exploratoria y el D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento de la Ley de Cierre de Minas y sus respectivas modificatorias.

1.3. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

1.3.1. Aspectos Físicos

- **Meteorología y Clima**

Según la clasificación climática de Thornthwaite para el Perú, empleada por el SENAMHI, el área de estudio cuenta con 02 tipos de zonas climáticas.

- B (o, i) C': Clima Lluvioso con otoño e invierno secos / Frío
- C (r) B': Clima Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año / Templado

La evaluación del área de estudio del proyecto Chojec ha sido desarrollada en base a la información obtenida del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), correspondiente a las siguientes estaciones: Acobamba, Paucarbamba y Lircay.

En cuanto a la temperatura media esta varía entre 10.8°C hasta 14.2 °C, siendo julio el mes más frío y noviembre el más cálido.

Las precipitaciones, en la estación Acobamba, se aprecia que el mayor promedio de precipitación mensual se da en el mes de enero alcanzando un valor de 136.9 mm y el menor valor promedio de la precipitación total mensual se da en el mes de junio del cual se obtiene un valor de 8mm; en la estación se aprecia que el mayor promedio de precipitación mensual se da en el mes de febrero alcanzando un valor de 217.7 mm y el menor valor promedio de la precipitación total mensual se da en el mes de junio del cual se obtiene un valor de 18.1 mm; mientras que, en la estación Lircay se aprecia que el mayor promedio de precipitación mensual se da en el mes de febrero alcanzando un valor de 148.2 mm y el menor valor promedio de la precipitación total mensual se da en el mes de junio del cual se obtiene un valor de 10 mm.

En las estaciones del SENAMHI de Acobamba, Paucarbamba y Lircay se registró la humedad promedio 65.4, 76.9 y 71.3, respectivamente.

En cuanto al viento, se tiene un promedio máximo de la velocidad media del viento se da en la Estación Paucarbamba en el mes de octubre alcanzando un valor de 5.8 m/s y el promedio mínimo de la velocidad media del viento se da en la Estación Acobamba en diferentes meses donde se obtiene un valor de 0 m/s. En cuanto a la dirección predominante del viento de acuerdo a lo registrado en las 3 estaciones se da hacia el Noroeste, registrado en la estación Paucarbamba.

- **Calidad de aire**

Se definieron dos (02) estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del Proyecto: AICHO -02 y AICHO-01.

Los criterios técnicos considerados para la ubicación de los puntos de monitoreo, fueron: la dirección predominante del viento, ubicación de los componentes de exploración minera y criterios contenidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire. Las concentraciones registradas de los parámetros PM2.5, PM10, Pb en PM10, SO2, H2, S, NO2, CO y O3 cumplen con lo establecido en el ECA del Aire aprobado mediante Decreto Supremo No. 003-2017MINAM. A excepción del benceno que supera el valor del ECA, sin embargo, es importante mencionar que OCP aún no se encuentra realizando actividades en la zona.

- **Ruido Ambiental**

Evaluar si los parámetros de calidad de ruido se encuentran dentro de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM. Se llevó a cabo en los siguientes puntos: RDCHO-01 y RDCHO-02. Como resultados se obtuvo que ambos puntos no exceden lo establecido en los ECA tanto para horario diurno como nocturno.

- **Topografía, Geología y Geomorfología**

El área de estudio del proyecto Chojec, se encuentra ubicado entre los 2400 y 4400 m.s.n.m., sobre un terreno con pendientes moderadamente empinadas a extremadamente empinadas (15 a >75%) y afloramientos rocosos frecuentes. Se encuentra cubierta de vegetación de la zona y quebradas estrechas.

En el área de influencia ambiental del proyecto se reconocieron 2 unidades en el sector 1, entre ellas tenemos a Cimas de Montañas Convexas (COr - MEsEr - CmCx) y Laderas de Montaña Muy empinado (COr - MFEsEr - Lm7), en el sector 2 se tiene solo la unidad fisiográfica Laderas de Montaña Extremadamente empinado (COr - MFEsEr - Lm8).

El área de estudio se ubica sobre las unidades geomorfológicas Montaña en roca intrusiva (RM-rj), Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), y Montaña en roca sedimentaria (RM-rs).

La geología de la zona de estudio se interpretó en base al Mapa Geológico del cuadrángulo de Huanta (26-ñ) Escala 1:100000 (INGEMMET, Boletín A 72). La geología regional del área de estudio está conformada por una secuencia de rocas sedimentarias del paleozoico que se exponen ampliamente en ambas laderas del valle del río Mantaro. Estas rocas están representadas por el grupo Tarma (Cs-t) y grupo Copacabana (Pl-c). Asimismo, cubriendo parcialmente estas unidades geológicas se encuentran los depósitos cuaternarios de origen aluvial (Q-al) y como roca intrusiva se encuentra el Batolito Villa azul.

- **Hidrografía, Hidrología, Hidrogeología y Calidad de Aguas**

Se ha delimitado el área de estudio en dos microcuencas, las cuales se las denominó Ramadapampa y Uctuybamba; estas microcuencas pertenecen a la Unidad Hidrográfica de código 4996, cuyo nombre es Cuenca del Río Mantaro. de acuerdo con el ANA, las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba ocupan parte del área de las subunidades hidrográficas de codificación 49961.

Dentro del área de estudio, se identificaron 14 manantiales como parte de las actividades de inventario de cuerpos de agua superficial. Por otro lado, se identificaron 07 infraestructuras hidráulicas.

Respecto a la hidrogeología, en el área de estudio se identificaron 04 unidades hidrogeológicas: Formaciones con acuíferos detríticos o fisurados, Formaciones consolidadas fisuradas (kársticas), Formaciones detríticas no consolidadas y Formaciones sin acuíferos o acuitardos.

Por otro lado, en mayo 2025 se realizó la evaluación de la calidad de agua en 07 estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del proyecto Chojec. En las estaciones de muestreo AGCHO-01, AGCHO-2, AGCHO-03, AGCHO-04, AGCHO-05, AGCHO-06 y AGCHO-07, todos los resultados de muestreo de los parámetros analizados se encontraron dentro de los valores establecidos en los ECA agua para Categoría 3. A excepción de los parámetros de arsénico y manganeso en el punto de monitoreo AGCHO -07 que sobrepasa ligeramente.

- **Suelos, Capacidad de Uso Mayor, Uso Actual y Calidad de Suelo**

Los grupos de suelos que se presentan en el área de estudio según el Mapa de Tipos de Suelos son: Lithic Ustorthents (A – C1), Typic Udorthents (A – C1 – C2) y Typic Cryorthents (A – C1 – C2 – R).

Dentro del área de estudio del Proyecto "Chojec" se reconocieron dos grupos de tierras: Tierras aptas para Pastos (P) y Tierras de Protección (X). Las unidades cartográficas de Capacidad de Uso Mayor de Suelos identificadas son Tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo (Xes), Tierras aptas para pastos (P) de calidad agrológica media con limitación por erosión, suelo, asociadas a tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo (P2es-Xes) y Tierras aptas para pastos (P) de calidad agrológica media con limitación por suelo y clima, asociadas a tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo (P2sc-Xes)

Por otro lado, respecto el uso actual de tierras, se identificaron 05 unidades: Herbazal abierto (con afloramiento rocoso), Herbazal abierto (con tierras desnudas), Herbazal denso, Mosaico de cultivos y herbazal y Herbazal abierto (con tierras desnudas).

Respecto a la evaluación de la calidad de suelo, en junio 2024 y mayo 2025 se muestrearon 05 estaciones, las cuales se ubican en el área de estudio del proyecto "Chojec". De los resultados de análisis de suelos en las 05 estaciones de muestreo de suelos, se concluye que estos se encuentran dentro de los estándares para calidad suelo, establecidos en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM "Estándares de Calidad Ambiental para Suelo" para uso del suelo: Comercial / Industrial / Extractivo.

1.3.2. Aspectos biológicos

- *En relación a la flora:*

○ La flora registrada estuvo conformada por 157 especies de plantas vasculares distribuidas en 6 clases: Lycopsida, Gnetopsida, Pinopsida Polypodioopsida, Liliopsida y Magnoliopsida, que incluyeron un total de 51 familias y 26 órdenes.

○ La riqueza de especies de la flora del área del proyecto estuvo distribuida de manera heterogénea en las diferentes estaciones de muestreo, siendo las estaciones FLOR-05 y FLOR-07 las de mayor riqueza con 100 y 103 especies

○ La abundancia total de la flora está representada por 2549 individuos, la familia más abundante fue Asteraceae, además que, la estación FLOR-02 y el Matorral arbustivo fueron también las de mayor abundancia.

○ La mayor cobertura corresponde a la estación FLOR-07 y el Matorral arbustivo

- La flora presentó valores de alta diversidad en todas las estaciones, en especial, estación FLOR-07 y en el Matorral arbustivo.
- Se presentaron valores de similitud no significativos entre las unidades de vegetación.
- Entre las especies de la flora con categoría de protección están las especies *Tecoma fulva subsp.* y *Peperomia inaequalifolia* en estado Vulnerable (VU), y *Salvia oppositiflora,* en estado de Casi Amenazado (NT) según el D.S. 043-2006-AG. La especie *Aristeguietia discolor considerado como Casi Amenazada (NT); Agave americana, Tecoma fulva subsp. arequipensis, Trema micranthum, Ipomoea pauciflora, Mentzelia cordifolia Dombe, y Verbena litoralis,* están consideradas de Menor Preocupación (LC) de acuerdo a la lista IUCN. Además, se identificaron 03 especies en el Apéndice de l CITES 2024 y 02 especies endémicas.

- *En relación a la fauna:*
  - En el grupo de las aves, se registraron a 42 especies destacando la familia Tyrannidae, en tanto la abundancia total fue de 462 individuos, entre las familias Thraupidae y Psittacidae. La estación de mayor riqueza fue AV-07 y la unidad del Matorral arbustivo.

La estación más abundante fue la AV-07 y la mayor diversidad de aves se dio en el Matorral Arbustivo. Las 42 especies están dentro de la categoría Preocupación menor (LC) y 07 especies en el Apéndice II de la lista CITES.

- En la zona del proyecto, se registraron 11 especies de mamíferos. Mediante observación directa e indirecta, se registraron 06 especies entre mamíferos mayores y menores terrestres, y mediante detección acústica, se registraron 05 especies de mamíferos voladores. Las unidades donde se identificaron las especies de mamíferos fueron el Pajonal, Matorral arbustivo y Plantación forestal. Del total de 11 especies, 10 especies de mamíferos registrados están consideradas como de Preocupación Menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), 02 especies fueron identificadas dentro de la lista CITES y ninguna dentro del D.S. 004-2014-MINAGRI. De los registros de mamíferos obtenidos, una especie, *Akodon josemariarguedasi*, es considerada endémica para el país.

Entre los reptiles y anfibios se identificaron 4 especies, 2 del orden Squamata y 2 del orden Anura, ambos clasificados en 2 familias, respectivamente. La distribución de la abundancia de las especies de reptiles y anfibios está comprendida principalmente en la estación FAU-03 donde se registraron un total de 40 individuos, pertenecientes en su totalidad a la especie *Rhinella* cf. *spinulosa*; de otro lado, para la estación FAU-01, se reportó a las especies *Rhinella* cf. *spinulosa* y *Gastrotheca marsupiata* con 20 y 2 individuos respectivamente. Sin embargo, en las estaciones FAU-05 y FAU-06, obtuvieron menores registros. Por su estado de protección, las 05 especies de herpetofauna, están categorizadas como de Menor Preocupación (LC) por la IUCN.

- En cuanto a los artrópodos, la riqueza fue de 105 especies, destacando las familias Braconidae, Cicadellidae, Vespidae, Ichneumonidae; Formicidae, Tephritide y Muscidae. La estación FAU-06 mostró la mayor riqueza de especies, y la unidad del Matorral arbustivo. La abundancia total de artrópodos fue de 830 individuos, destacando las familias Formicidae y Phoridae. La unidad con la mayor abundancia de artrópodos correspondió al Matorral arbustivo.
- Respecto a hidrobiología, para las estaciones evaluadas el fitoplancton estuvo representado por un total de 31 especies (riqueza total, S) presente en cuatro (4) phyla. En el caso del zooplancton estuvo representado por 17 especies (riqueza total, S) presente en cinco (5) phyla; el perifiton estuvo representado por un total de 52 especies (riqueza total, S) presente en ocho (08) phylas; mientras que el bento estuvo representado en temporada por un total de diecinueve (19) especies (riqueza total, S) agrupadas en un (02) phyllum, tres (03) clases, siete (07) órdenes y quince (15) familias. Por último, Para la evaluación de peces, no se lograron realizar capturas durante el muestreo en campo.

1.3.3. Aspectos Sociales

El Proyecto Chojec se encuentra ubicado en la CC. Carhuancho, en el distrito San Pedro de Coris, provincia Churcampa, en el departamento Huancavelica, bajo la administración del Gobierno Reguilan de Huancavelica, en el centro del Perú. Además de los siguientes propietarios privados:

- Fundo Chilcampa, propiedad de la familia Pirca (en trámite de posesión).

- Fundo Alalacc, propiedad del Sr. Manuel Pirca Serpa (en trámite de sucesión intestada).

- Propiedad Machay del Sr. Manuel Otarola Gamarra.

- Terrenos de la familia Castillo Ortiz.

- **Población**

Respecto a la población de la CC Carhuancho, y tomando en cuenta los centros poblados según el INEI y la proyección del 2025 para la Diresa Huancavelica, hay un total de 442 habitantes que viven de forma constante en la zona, del cual; 212 (47.96%) habitantes son mujeres y 300 (52.04 %) habitantes son varones, por lo cual se puede apreciar una mayoría por este último grupo.

La población presenta una mayor concentración en el grupo de 15 a 29 años, que representa el 28.05% del total. En segundo lugar, se encuentra la categoría de 0 a 14 años, con un 27.06%. Por otro lado, el bloque etario minoritario corresponde a personas de 65 años o más, representando el 7.47% de la población de estudio.

- **Características Económicas**

En CC Carhuancho, la población se dedica a actividades ligadas a la agricultura, ganadería, minería y comercio al por menor, por lo que la mayoría de los miembros de la comunidad forman parte de la PEA (94.55%).

- **Vivienda y Servicios Básicos**

El material más usado para las paredes de las viviendas es el tapial 96.36%, seguido del material noble 3.64%. En cuanto a los techos, la gran mayoría están hechos de planchas de calamina, fibra de cemento o similares 98.18% y material noble o concreto 1.82%. Finalmente, los pisos de las viviendas poseen como principal material a la tierra 80.00%, seguido de cemento 10.91% y por ultimo los pisos de madera 9.09%.

Según las encuestas realizadas en la comunidad Carhuancho, un 61.82% de las viviendas ocupadas cuenta con silo, el 34.55% tiene letrina y el 3.64% cuenta con pozo séptico.

El 87.27% de la población encuestada deja sus residuos en los contenedores para que haga el recojo un vehículo recolector, el 9.09% quema los residuos y el 3.64 % lo entierra. Por otra parte, el 100% de la población cuenta con servicio eléctrico.

- **Salud**

En la CC Carhuancho, existe 01 puesto de salud nivel I-1 para la atención de la población de la Comunidad, por su categoría, el puesto de salud deriva a los pacientes graves al centro de salud de San Pedro de Coris o en su defecto al provincial que es Churcampa.

- **Educación**

Cuentan con una institución educativa por cada nivel (inicial, primaria y secundaria) que en total albergan unos 67 alumnos.

- **Infraestructura de Transporte y Comunicaciones**

Para poder trasladarse a las ciudades más importantes de la región, la población toma los servicios de algunos colectivos o vehículos que provienen del departamento de Ayacucho y se dirigen a la capital del distrito San Pedro de Coris, para posteriormente tomar los buses de la empresa Señor de Ataco o Colectivos que se dirigen a Huancayo o en su defecto a Huancavelica. En cuanto a telefonía móvil, en la mayoría de la comunidad se cuenta con la cobertura de las empresas Movistar, Claro y Bitel.

Respecto a los propietarios privados, en la mayoría de los casos se levantó información cualitativa de los predios, donde en algunos se ha evidenciado acceso a servicios básicos, luz eléctrica, agua y desagüe, educación, entre otros servicios.

Por último, en cuanto al área de influencia social indirecta (AISI), se ha determinado al distrito San Pedro de Coris, ubicado en la provincia Churcampa, región Huancavelica. Esta elección se debe a la C.C. Carhuancho y los predios privados, se encuentra dentro de la jurisdicción distrital y recibirá los impactos considerados como indirectos.

Respecto al AISI, De acuerdo con los Censos Nacionales 2017, hay un total de 3,445 habitantes que viven permanentemente en la zona. De este conjunto, el 46.82% son mujeres, por lo que se aprecia una leve minoría de dicho grupo frente a sus pares masculinos que conforman el 53.18% de la población.

En una clasificación en grandes grupos de edad se puede observar que esta población se encuentra mayoritariamente en la categoría de 0 a 14 años, representando el 24.76% del conjunto total. En segundo lugar, se halla la categoría de 15 a 29 años con 24.18%, seguido de cerca por el grupo de 45 a 64 años con el 23.11%.

En el distrito San Pedro de Coris residen 3,345 habitantes y la PET representa un 79.28% de la población total. El grupo que más aporta al indicador es de 14 a 29 años con el 33.67% de la PET, seguido del grupo de 45 a 64 años puesto que representan el 30.02% del total de la PET. Por otro lado, el bloque etario que menos aporta a la PET es el de 65 años a más, puesto que abarcan únicamente el 10.71% de este indicador.

Dentro de las principales actividades en las que destaca el distrito San Pedro de Coris están la sección de explotación de minas y canteras (29.92%); la agricultura, ganadería, selvicultura y pesca (23.36%) y comercio, reparación de vehículos y motos 10.62%.

Según los Censos Nacionales 2017, en el distrito San Pedro de Coris, se hallan un total de 1,759 viviendas empadronadas. El tipo de vivienda más común es la casa independiente ya que representan el 95.96% del conjunto total. En segundo lugar, se puede hallar a las

viviendas en casa de vecindad que comprenden el 2.10%, y por último el de vivienda improvisada con 0.06%.

Según el INEI, el material más usado para las paredes de las viviendas dentro del distrito San Pedro de Coris es la tapia (81.34%), seguido del ladrillo o bloque de cemento (8.04%). En cuanto a los techos, la mayoría están hechos de planchas de calamina, fibra de cemento o similares (79.33%); y en segundo lugar de teja con 11.40%. Finalmente, los pisos de las viviendas poseen como principal material a la tierra 67.71% y en segundo lugar el cemento con 22.35%.

1.3.4. Aspectos Arqueológicos

Según el reconocimiento arqueológico realizado dentro del área del proyecto, no se han identificado evidencias arqueológicas en superficie. Dicha descripción de la inspección realizada en campo, se detalla en el Informe de Reconocimiento Arqueológico, el cual se adjunta en el Anexo N° 3 de la presente DIA.

1.4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Considerando a la normativa vigente; a continuación, se detalla el mecanismo de participación ciudadana a ejecutar como parte de la elaboración del proyecto **Chojec**. Asimismo, se resalta que **OCP** realizó un (01) taller participativo, que involucraron a la población del Área de Influencia Social del Proyecto, actores e interesados, todo ello en concordancia con el Artículo 4° de la R.M. N° 304-2008-MEM-DM.

El taller participativo se llevó a cabo el 29 de junio de 2025 a las 10:00 a. m., en el auditorio de la municipalidad del centro poblado de Carhuancho, distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica.

En el taller se abordaron temas tales como: Información relevante del Proyecto, Línea base ambiental y social, posibles impactos y medidas de manejo ambiental.

Durante el desarrollo del taller participativo, se contó con la traducción integral al idioma quechua chanka, lengua originaria predominante en la comunidad de Carhuancho.

Finalizada la exposición, se formularon un total de seis (06) preguntas y comentarios verbales con respecto al Proyecto, las cuales fueron absueltas por los ponentes.

Adicionalmente, se realizará la entrega de un (01) ejemplar físico y digital del proyecto **Chojec**, a las siguientes entidades: Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) de Huancavelica, Municipalidad Provincial Churcampa, Municipalidad Distrital San Pedro de Coris y a la Comunidad Campesina Carhuancho.

1.5. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Para la evaluación de impactos ambientales potenciales identificados, se ha utilizado la metodología de Vicente Conesa (2010); asimismo la metodología Conesa, es recomendada en la "Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales", aprobada mediante R.M. Nº 455-2018-MINAM. A continuación, se listan los posibles impactos del proyecto en cada etapa del proyecto:

Tabla 1. 6 Lista de impactos de la etapa de construcción

Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales	Actividades	Resultado
Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Desbroce	-20
		Movimiento de tierra	-20
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Desbroce	-19
		Movimiento de tierra	-21
		Habilitación de infraestructura y servicios	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	Desbroce	-20
		Movimiento de tierra	-20
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Suelo	Erosión de suelo	Desbroce	-19
		Movimiento de tierra	-19
	Cambio de uso del suelo	Desbroce	-20
		Movimiento de tierra	-20
Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	Desbroce	-18
		Movimiento de tierra	-18
Flora	Alteración de cobertura vegetal	Desbroce	-23
	Alteración de hábitat de flora	Desbroce	-23
		Movimiento de tierra	-23
Fauna	Perturbación de la fauna	Desbroce	-22
		Movimiento de tierra	-22
		Tránsito de vehículos y equipos	-22
	Alteración de hábitat para la fauna	Desbroce	-19
		Movimiento de tierra	-19
Económico	Incremento de empleo local	Desbroce	21
		Movimiento de tierra	21
		Habilitación de infraestructura y servicios	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
	Incremento de los servicios y actividad comercial	Desbroce	21
		Movimiento de tierra	21
		Habilitación de infraestructura y servicios	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
Social	Cambios en las costumbres de la población local	Desbroce	-21
		Movimiento de tierra	-21
		Habilitación de infraestructura y servicios	-21
		Tránsito de vehículos y equipos	-21

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 1. 7 Lista de impactos de la etapa de operación

Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales	Actividades	Resultado
Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Perforación diamantina	-24
		Abastecimiento para uso industrial	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-23
		Riego de accesos	-19
		Mantenimiento de accesos	-19
Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Perforación diamantina	-24
		Abastecimiento para uso industrial	-20
		Funcionamiento de instalaciones	-21
		Tránsito de vehículos y equipos	-20
		Riego de accesos	-20
		Mantenimiento de accesos	-20
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	-19
Agua superficial	Agotamiento del recurso hídrico	Perforación diamantina	-21
		Abastecimiento para uso industrial	-21
		Riego de accesos	-21
		Manejo de lodos de perforación	-19
Agua subterránea	Alteración de la calidad de agua subterránea	Perforación diamantina	-22
Fauna	Perturbación de la fauna	Perforación diamantina	-22
		Abastecimiento para uso industrial	-22
		Funcionamiento de instalaciones	-22
		Tránsito de vehículos y equipos	-22
		Riego de accesos	-22
		Mantenimiento de accesos	-22
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	-22
	Alteración de hábitat para la fauna	Abastecimiento para uso industrial	-20
		Perforación diamantina	-22
		Tránsito de vehículos y equipos	-20
		Riego de accesos	-20
Económico	Incremento de empleo local	Tránsito de vehículos y equipos	21
		Mantenimiento de accesos	21
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	21
	Incremento de los servicios y actividad comercial	Tránsito de vehículos y equipos	21
		Mantenimiento de accesos	21
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	21
Social	Cambios en las costumbres de la población local	Tránsito de vehículos y equipos	-21
		Riego de accesos	-21
		Mantenimiento de accesos	-21
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	-21

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 1. 8 Lista de impactos de la etapa de cierre

Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales	Actividades	Resultado
Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-20
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Retiro de equipos e instalaciones	-19
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-19
		Rehabilitación de áreas disturbadas	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Fauna	Perturbación de la fauna	Retiro de equipos e instalaciones	-19
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-19
		Rehabilitación de áreas disturbadas	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-19
Económico	Incremento de empleo local	Retiro de equipos e instalaciones	21
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	21
		Rehabilitación de áreas disturbadas	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
		Monitoreo y mantenimiento de área restaurada	21
	Incremento de los servicios y actividad comercial	Retiro de equipos e instalaciones	21
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	21
		Rehabilitación de áreas disturbadas	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
Social	Cambios en las costumbres de la población local	Retiro de equipos e instalaciones	-21
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-21
		Rehabilitación de áreas disturbadas	-21
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
		Monitoreo y mantenimiento de área restaurada	-21

Fuente: Elaborado por SICM (2024)

1.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1.6.1. Medidas de Manejo

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a prevenir, proteger o mitigar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto. Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad minera, así como en potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución del Proyecto.

En los siguientes cuadros se plantean las medidas de manejo ambiental en las etapas de construcción, operación y cierre a los impactos ambientales identificados.

Tabla 1. 9 Medidas de manejo ambiental

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
Físico	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Desbroce	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remover el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h Riego de accesos en uso, durante la época seca	x	x	x
		Perforación diamantina	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x	
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x	
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
	Incremento de los niveles de ruido	Desbroce	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Habilitación de infraestructura y servicios	Mantenimiento preventivo de equipos	x		

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
		Tránsito de vehículos y equipos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad	x	x	x
		Perforación diamantina	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Funcionamiento de instalaciones	Mantenimiento preventivo de equipos		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de depósito temporal de material de acorte	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	
		Retiro de equipos e instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Uso de protectores auditivos para el personal			x
	Agotamiento del recurso hídrico	Perforación diamantina	Recirculación de agua		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Uso adecuado del agua, en las cantidades aprobadas.		x	
		Riego de accesos	Uso adecuado del agua, en las cantidades aprobadas.		x	
		Manejo de lodos de perforación	Recirculación de agua		x	

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Manejo de lodos de perforación	Mantener las pozas de sedimentación impermeabilizado Asegurar el correcto funcionamiento de los circuitos del manejo de aguas Mantener al 85% de la capacidad de las pozas de sedimentación.		x	
		Tránsito de vehículos y equipo	Prohibición de lavado de vehículos y equipos en cursos de agua Mantenimiento de las cunetas de las vías de acceso.	x		
	Erosión de suelo	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
	Cambio de uso del suelo	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
	Alteración de la calidad visual del paisaje	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
Biológico	Alteración de cobertura vegetal	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x		

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
			Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.			
	Alteración de hábitat de flora	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
	Perturbación de la fauna	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos	x		
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad Colocación de avisos en lugares de cruce o paso de la fauna	x	x	x
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Funcionamiento de instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Prohibición de ingreso a zonas no autorizadas fuera del área de trabajo Prohibición de caza u extracción de especies de flora		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
			Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad			
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Retiro de equipos e instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Prohibición de ingreso a zonas no autorizadas fuera del área de trabajo Prohibición de caza u extracción de especies de flora			x
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
		Rehabilitación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
	Alteración de hábitat para la fauna	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Perforación diamantina	Recirculación de agua		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

1.6.2. Plan de Vigilancia Ambiental

Se propone la ejecución de monitoreos de componentes físicos y biológicos para fines de evaluar la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo propuestas.

- **Calidad de aire**

Se realizará el monitoreo en dos (02) estaciones de monitoreo de calidad de aire, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 1. 10 Estaciones de muestreo de calidad de aire

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona UTM
		Este (m)	Norte (m)		
AICHO-01	Ubicado al sur-oeste del área efectiva 1	565402	8602038	4153	18S
AICHO-02	Ubicado al sur del área efectiva 2	569392	8603592	2929	18S

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de aire, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto.

Tabla 1. 11 Justificación de las Estaciones de Calidad de Aire Propuestas

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
Comparación de las concentraciones de los parámetros a través del tiempo de vida del proyecto.	Distancia a las plataformas de perforación y concordancia con la dirección del viento predominante.	Se emplearán las metodologías especificadas en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental para Aire aprobado por el MINAM con Decreto Supremo N°010-2019-MINAM.	▪ Material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) ▪ Material particulado menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) ▪ Dióxido de Azufre (SO_2) ▪ Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) ▪ Monóxido de Carbono (CO) ▪ Dióxido de Nitrógeno (NO_2) ▪ Ozono (O_3) ▪ Benceno (H_6H_6) ▪ Plomo (en PM_{10}) ▪ Arsénico (en PM_{10}) ▪ Cadmio (en PM_{10}) ▪ Cromo (en PM_{10})	D.S. N° 003-2017-MINAM D.S. N° 011-2023-MINAM	Semestral, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- **Calidad de ruido**

Se realizará el monitoreo en dos (02) estaciones de monitoreo de calidad de ruido, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 1. 12 Estaciones de muestreo de calidad de ruido

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona UTM
		Este (m)	Norte (m)		
RDCHO-01	Ubicado al sur oeste del área de estudio	565402	8602038	4153	18S
RDCHO-02	Ubicado al sur del área de estudio	569392	8603592	2929	18S

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de ruido, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto.

Tabla 1. 13 Justificación de las Estaciones de Calidad de Ruido propuesto

Objetivo	Criterio de selección	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
Comparación del nivel de presión sonora través del tiempo de vida del proyecto	Distancia a las plataformas de perforación	▪ Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente	D.S. N° 085-2003-MINAM ‘‘Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido’’	Semestral, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- **Calidad de agua**

Se realizará el monitoreo en siete (07) estaciones de monitoreo de calidad de agua, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 1. 14 Estaciones de muestreo de calidad de agua

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona	Categoría D.S. Nº 004-2017-MINAM
		Este (m)	Norte (m)			
AGCHO-01	En la cabecera de la quebrada S/N 5 a una cota 4050.	565735	8602101	4066	18S	Categoría 3, D1 y D2
AGCHO-02	En la Quebrada SN 5 a 0.13 Km de la vía pre existente a una cota 3250	567515	8602413	3212	18S	
AGCHO-03	En la quebrada SN2 a 0.02 Km de la vía pre existente a una cota de 3050.	568768	8603679	3045	18S	
AGCHO-04	En la Quebrada Uctuybamba a 0.05Km de la vía pre existente a una cota 2200.	570913	8603594	2153	18S	
AGCHO-05	En la quebrada Ramadapampa a 0.60Km de la vía pre existente a una cota 2050	569457	8607159	2038	18S	
AGCHO-06	En la Quebrada Ramadapampa a 0.50 Km de la vía pre existente a una cota 2500.	568092	8606185	2482	18S	
AGCHO-07	En la Quebrada Carhuancho a 0.01 Km de la vía pre existente a una cota 3550.	566024	8603821	3507	18S	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de agua, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto.

Tabla 1. 15 Justificación de las Estaciones de Calidad de Agua propuesto

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
Comparación de las concentraciones de los parámetros a través del tiempo de vida del proyecto.	Ubicación de componentes del Proyecto y cuerpos de agua existentes.	Se realizará conforme a lo especificado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA)	▪ pH ▪ Temperatura ▪ Conductividad eléctrica ▪ Oxígeno disuelto ▪ Caudal ▪ DBO5 ▪ DQO ▪ Aceites y grasas ▪ Nitritos ▪ Nitratos ▪ Sulfatos	D.S. N° 004-2017-MINAM "Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua" Categoría 3, D1 y D2	Semestral, reporte anual

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
		La metodología empleada para el análisis de los parámetros será las empleadas por laboratorios acreditados por INACAL.	▪ Metales (Al, As, B, Ba, Cd, Cr total, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) ▪ Coliformes Termotolerantes ▪ Escherichia Coli ▪ Huevos y larvas de helmintos		

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- **Calidad de suelo**

Se realizará el monitoreo en cinco (05) estaciones de monitoreo de calidad de suelo, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 1. 16 Estaciones de muestreo de calidad de suelo

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona UTM	Tipo de suelo D.S. Nº 011-2017-MINAM
		Este (m)	Norte (m)			
SUCHO-1	Cercano al sur-oeste del área efectiva Sector 1, cercano al acceso existente	565513	8601936	4117	18S	Suelo comercial / industrial / extractivo
SUCHO-2	Ubicado al sur del área efectiva del Sector 1	567518	8601684	3660	18S	
SUCHO-3	Ubicado al sur del área efectiva Sector 2	569036	8603907	3105	18S	
SUCHO-4	Ubicado al norte del área efectiva Sector 1	566993	8603916	3722	18S	
SUCHO-5	Ubicado al norte del área efectiva Sector 2	569029	8605728	2948	18S	

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de suelo, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto.

Tabla 1. 17 Justificación de las Estaciones de Calidad de suelo propuesto

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
Comparación de las concentraciones de los parámetros a través del tiempo de vida del proyecto	Fuentes potenciales de contaminación del suelo dentro del proyecto	La toma de muestras y mediciones de campo se realizará conforme a lo especificado en el Guía de Muestreo de suelo aprobado por el MINAM, aprobado con Decreto Supremo N°011-2017-MINAM. La metodología empleada para el análisis de los parámetros será las empleadas por laboratorios acreditados.	▪ Arsénico total ▪ Bario total ▪ Cadmio total ▪ Cianuro libre ▪ Cromo VI ▪ Mercurio total ▪ Plomo total ▪ Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) ▪ Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) ▪ Fracción de hidrocarburos F3 (>28-C40)	D.S. N° 011-2017-MINAM "Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo" Suelo uso industrial / extractivo	Anual, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- **Monitoreo de flora y fauna**

Se realizará el monitoreo de flora y fauna, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación. Las estaciones MB-04 y MB-07 son estaciones de control que se ubican fuera del área efectiva.

Tabla 1. 18 Estaciones de evaluación referenciales de flora y fauna

Estación de evaluación	Sistema de Coord. UTM – Datum WGS-84 – 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Unidad de vegetación
	Este (m)	Norte (m)		
MB-01	565 698	8 601 980	4 093	Bofedal
MB-02	565 249	8 602 066	4 206	Pajonal andino
MB-03	566 839	8 602 538	3 591	Plantación forestal

Estación de evaluación	Sistema de Coord. UTM – Datum WGS-84 – 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Unidad de vegetación
	Este (m)	Norte (m)		
MB-04	567 311	8 603 040	3 449	Plantación forestal
MB-05	569 335	8 603 522	2 991	Matorral arbustivo
MB-06	568 796	8 604 574	3 205	Matorral arbustivo
MB-07	569 268	8 605 391	3 204	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de flora y fauna, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto.

Tabla 1. 19 Justificación de las estaciones de evaluación de flora y fauna propuestos

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
Dar seguimiento a riqueza y abundancia de las diferentes especies localizadas a través del tiempo de vida del proyecto	Tipos de hábitats encontrados en cada sector de muestreo, fisiografía del terreno, accesibilidad al lugar, lejanía con respecto a los centros poblados o áreas frecuentadas por ganado, caminos o rutas. Estaciones de evaluación colocadas cerca a hoyos, grietas	<u>Flora</u> ‘‘Guía de Inventario de la Flora y Vegetación ‘aprobado con R.M. N° 059-2015-MINAM <u>Fauna</u> ‘‘Guía de inventario de la fauna silvestre” aprobado por R.M. N° 057-2015-MINAM ▪ Ornitofauna	Riqueza especifica (S) Abundancia (N) Abundancia Relativa Cobertura vegetal Índices de diversidad Índices de Similaridad Curva de acumulación de especies Índice de ocurrencia	Categorización de especies amenazadas de flora silvestre aprobado con D.S. N° 043-2006-AG El libro rojo de plantas endémicas del Perú (León *et al.,* 2006). Lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas aprobado con Decreto	Semestral, reporte anual

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
	u otros lugares óptimos que indicasen un posible refugio o ruta de desplazamiento.	▪ Herpetofauna ▪ Mastofauna	Índice de actividad	Supremo N° 004-2014-MINAGRI Lista de Especies Endémicas de Mamíferos del Perú (Pacheco, 2009) Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

1.6.3. Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

El Proyecto contará con un Plan de minimización y manejo de residuos sólidos, el cual fue elaborado en concordancia con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 ‘‘Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos’’ y su reglamento, en concordancia con el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, la Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019 y la R.M Nº 089-2023-MINAM “Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales”.

1.6.4. Plan de Contingencias

El presente plan de abarca medidas en caso se presente las siguientes contingencias:

- Interceptación de agua subterránea
- Derrame de hidrocarburos e insumos
- Hallazgos de restos arqueológicos
- Accidentes vehiculares
- Accidentes de trabajo
- Incendios
- Precipitaciones, extremas, deslizamiento y movimientos sísmicos
- Evacuaciones médicas

1.6.5. Plan de Relaciones Comunitarias

El plan de relacionamiento comunitario está propuesto para que sea implementado para atender a las poblaciones del área de influencia social directa (AISD), es decir, para los pobladores de la Comunidad de Carhuancho.

El plan de relacionamiento comunitario considera los siguientes programas:

- Programa de comunicación e información
- Programa de contratación temporal de mano de obra local
- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de atención de quejas y reclamos
- Programa de Apoyo social
- Programa de Visitas Guiadas
- Programa de Monitoreo ambiental participativo

1.6.6. Plan de Cierre

Las actividades de cierre permiten asegurar la restauración del área intervenida, para ello se aplicará una fase de cierre progresivo y otra de cierre final. A continuación, se presenta un resumen de estas actividades por componente:

Tabla 1. 20 Resumen de las actividades de cierre por componente

Nº	Componente	Actividades de cierre	Tipo de cierre
Componentes principales			
1	Plataformas de perforación	- Retiro de equipos e instalaciones: - Máquina de perforación y accesorios - Tanques de almacenamiento de agua - Tanques de preparación de aditivos - Área de manipuleo de testigos de perforación - Caseta general - Almacén temporal de materiales e insumos - Almacén temporal de residuos sólidos - Baño químico - Luminarias - Canales de coronación - Estacionamiento	Progresivo
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Final
Componentes Auxiliares			
2	Pozas de sedimentación	Rehabilitación de áreas disturbadas	Progresivo
3	Accesos	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Final
4	Almacenamiento temporal de material de corte	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Final
5	Componentes en general	Monitoreo y mantenimiento de áreas rehabilitadas	Post cierre

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Nota: La revegetación de las áreas disturbadas por la habilitación de componentes, se realizará en caso sea necesario y de acuerdo al estado inicial del área intervenida.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO II
ÍNDICE

2.1. ANTECEDENTES 1

2.1.1. Datos Generales 1

A. Nombre del Proyecto 1

B. Identificación legal y administrativa del titular minero 1

C. Identificación de los responsables de la gestión ambiental y social del Proyecto 2

2.1.2. Antecedentes del área efectiva y área de influencia directa 3

A. Pasivos ambientales 3

B. Labores mineras no rehabilitadas 3

2.1.3. Derechos o concesiones mineras 5

2.1.4. Componentes no cerrados 7

2.1.5. Estudios e investigaciones previas 7

2.1.6. Permisos existentes 7

2.1.7. Propiedad superficial 8

2.1.8. Áreas naturales protegidas 8

2.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN 8

2.2.1. Objetivo 8

2.2.2. Objetivo General 8

2.2.3. Objetivos Específicos 8

2.2.4. Justificación 9

2.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA DEL PROYECTO 9

2.3.1. Ubicación 9

A. Ubicación política 9

B. Ubicación geográfica 9

C. Ubicación hidrográfica 10

2.3.2. Accesibilidad 10

2.3.3. Distancia a centros poblados cercanos 11

2.4. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DEL ÁREA EFECTIVA 13

2.4.1. Área de actividad minera 15

2.4.2. Área de uso minero 15

2.5. ÁREAS DE INFLUENCIA 15

2.5.1. Área de Influencia Ambiental 15

2.5.1.1. Criterios para la delimitación del área de influencia ambiental 15

A. Criterios para la delimitación del área de influencia ambiental directa (AIAD) 15

B. Criterios para la delimitación del área de influencia ambiental indirecta (AIAI) 16

C. Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) 16

D. Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) 18

2.5.2. Área de influencia social 20

2.5.2.1. Criterios para la delimitación del área de influencia social 20

A. Criterios para la delimitación del área de influencia social directa (AISD) 20

B. Criterios para la delimitación del área de influencia social indirecta (AISI) 21

C. Área de Influencia Social Directa (AISD) 21

D. Área de Influencia Social Indirecta (AISI) 21

2.6. CRONOGRAMA E INVERSIÓN DEL PROYECTO 22

2.6.1. Cronograma del Proyecto 22

A. Etapa de construcción 22

B. Etapa de operación 23

C. Etapa de cierre 23

D. Etapa de post-cierre 23

2.6.2. Monto de inversión del Proyecto 25

2.7. DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN / HABILITACIÓN Y OPERACIÓN 26

2.7.1. Preparación de áreas para las actividades de construcción 26

A. Retiro de cobertura vegetal 26

B. Movimiento de tierras 26

C. Plataformas de Perforación 26
D. Accesos 27
E. Depósito Temporal de Material de Corte (DMC) 27
F. Disposición del topsoil 27
G. Estimación del área a disturbar y volumen a remover 28
2.7.2. Componentes del Proyecto 30
A. Componentes principales 30
A.1. Plataformas de perforación 30
A.2. Máquina de Perforación 33
A.3. Tanque de almacenamiento de agua 33
A.4. Tina de preparación de aditivos 34
A.5. Pozas de sedimentación 34
A.6. Almacén Temporal de aditivos e insumos de perforación 35
A.7. Almacén Temporal de hidrocarburos y aceites 35
A.8. Depósito Temporal de Topsoil 35
A.9. Almacén Temporal de materiales y herramientas 35
A.10. Caseta General 36
A.11. Almacén Temporal de Tuberías de Perforación 36
A.12. Luminarias 36
A.13. Estacionamiento 36
A.14. Baño químico portátil 36
A.15. Almacén Temporal de Residuos Sólidos 36
A.16. Área de Manipuleo de testigos de perforación 37
A.17. Canales de coronación 37
B. Componentes auxiliares 37
B.1. Accesos 37
B.2. Badén 38
B.3. Depósito Temporal de Material de Corte 39

2.7.3. Descripción de las actividades de perforación diamantina 40
A. Perforación diamantina 40
2.7.4. Instalaciones y actividades de manejo de residuos sólidos 41
A. Estimación y caracterización de los residuos sólidos 41
A.1. Residuos sólidos no peligrosos 41
A.2. Residuos sólidos peligrosos 42
B. Clasificación de los residuos sólidos 43
C. Instalaciones propuestas y mantenimiento 44
C.1. Almacenamiento primario 44
C.2. Traslado y disposición final 44
2.7.5. Demanda de uso de agua y balance hídrico 44
A. Demanda de agua por el Proyecto 44
A.1. Demanda de agua para uso industrial 44
A.1.1. Fuente de abastecimiento de agua para uso industrial 44
A.1.2. Requerimiento de Agua para perforación 45
A.1.3. Requerimiento de Agua para riego de accesos 46
A.1.4. Requerimiento total de Agua para uso industrial 46
A.2. Demanda de agua para uso doméstico 47
B. Oferta de agua 47
C. Balance y disponibilidad 48
2.7.6. Instalaciones y actividades de manejo de efluentes 51
A. Estimación de volúmenes de efluentes domésticos e industriales 51
A.1. Efluentes domésticos 51
A.2. Efluentes industriales 51
2.7.7. Equipos, maquinarias materiales e insumos 51
A. Listado de maquinarias y equipos a utilizar 51
B. Consumo, almacenamiento y manejo de insumos (combustibles y aditivos) 52
B.1. Combustible 52

B.2. Aditivos e insumos de perforación 53

2.7.8. Identificación de principales fuentes de emisiones de gases y material particulado (identificadas y probables) 55

2.7.9. Identificación de fuentes de generación de ruido 55

2.7.10. Actividades de transporte 55

A. Vías de acceso preexistentes 55

B. Vías de acceso nuevas 56

2.7.11. Requerimiento de mano de obra 56

2.7.12. Fuente de abastecimiento de energía 57

2.8. CIERRE Y POST CIERRE 57

2.8.1. Descripción conceptual del cierre 57

A. Cierre temporal 57

B. Cierre progresivo 57

C. Cierre final 58

2.8.2. Descripción de la etapa de post cierre 58

2.9. PLANOS DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO 58

Lista de Tablas

Tabla 2. 1 Identificación del Titular Minero 2

Tabla 2. 2 Datos del Representante Legal 2

Tabla 2. 3 Identificación del responsable de la 2

Tabla 2. 4 Identificación del responsable de la gestión social del Proyecto 2

Tabla 2. 5 Identificación de Labores Mineras No rehabilitadas en el Proyecto 4

Tabla 2. 6 Datos del Derecho Minero 5

Tabla 2. 7 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA 55” 5

Tabla 2. 8 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA-6” 5

Tabla 2. 9 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA 17” 6

Tabla 2. 10 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA 19” 6

Tabla 2. 11 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA -5” 6

Tabla 2. 12 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA -3” 7

Tabla 2. 13. Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA -4” 7

Tabla 2. 14 Distancia hacia Áreas Naturales Protegidas 8

Tabla 2. 15 Ubicación política del Proyecto 9

Tabla 2. 16 Coordenada UTM del punto central del Proyecto – Sector 1 10

Tabla 2. 17 Coordenada UTM del punto central del Proyecto – Sector 2 10

Tabla 2. 18 Unidades hidrográficas donde se emplaza el Proyecto 10

Tabla 2. 19 Accesibilidad hacia el Proyecto 11

Tabla 2. 20. Distancia hacia los centros poblados 12

Tabla 2. 21 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto – Sector 1 13

Tabla 2. 22 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto - Sector 2 14

Tabla 2. 23 Vértices del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) del Proyecto – Sector 1 16

Tabla 2. 24 Vértices del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) del Proyecto – Sector 2 17

Tabla 2. 25 Vértices de las Áreas de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) del Proyecto – Sector 1 18

Tabla 2. 26 Vértices de las Áreas de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) del Proyecto – Sector 2 19

Tabla 2. 27 Ubicación geopolítica del AISD 21

Tabla 2. 28 Ubicación geopolítica del distrito de San Pedro de Coris 22

Tabla 2. 29 Cronograma de Actividades del Proyecto 24

Tabla 2. 30 Monto de Inversión Estimado del Proyecto de Exploración Minera Chojec 25

Tabla 2. 31 Área estimada a disturbar y volumen estimado a remover en la DIA Chojec 29

Tabla 2. 32 Características de las Plataformas de Perforación 30

Tabla 2. 33 Ubicación del badén para los accesos propuestos 38

Tabla 2. 34 Depósito de Material de Corte en el área del Proyecto 39

Tabla 2. 35 Generación de residuos sólidos no peligrosos 42

Tabla 2. 36 Generación de residuos peligrosos 43

Tabla 2. 37 Clasificación de residuos sólidos 43

Tabla 2. 38 Coordenadas del punto de captación de agua 45

Tabla 2. 39 Requerimiento de agua para perforación 46

Tabla 2. 40. Requerimiento de agua para uso doméstico 47

Tabla 2. 41. Cálculo de caudal de la Quebrada S/N 5 48

Tabla 2. 42 Balance hídrico industrial del Proyecto 49

Tabla 2. 43 Maquinarias y equipos para el Proyecto 52

Tabla 2. 44 Consumo de combustible aproximado 53

Tabla 2. 45 Consumo de aditivos y polímeros para la perforación aproximado 54

Tabla 2. 46 Vías de acceso existentes hacia el Proyecto 56

Tabla 2. 47. Vías de acceso propuestas para el Proyecto 56

Tabla 2. 48 Personal requerido para el Proyecto 56

Lista de Figuras

Figura 2. 1 Esquema referencial de badén propuesto 38

Figura 2. 2 Balance hídrico 50

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. ANTECEDENTES

OPERADORES CONCENTRADOS PERUANOS S.A.C. en adelante (OCP), como Unidad Minera Cobriza; es una empresa dedicada a la explotación y producción de concentrados de cobre, tiene planificado la implementación de actividades de exploración minera con "responsabilidad ambiental y social" para favorecer el "desarrollo sostenible" que demanda la sociedad moderna respetando los componentes socioambientales.

El Proyecto de Exploración Minera "Chojec", en adelante (el Proyecto) tiene por objetivo obtener información geológica necesaria y suficiente que permita comprobar la existencia de mineralización económicamente aprovechable. Las actividades del proyecto de exploración se realizarán dentro de determinadas Áreas de Influencia Ambiental y Social.

El programa de exploraciones propuesto contempla 40 plataformas, 75 sondajes de perforación diamantina, haciendo un total de 50000 metros de perforación. Adicionalmente se contempla la implementación de instalaciones principales y auxiliares.

El presente estudio ha sido elaborado con la finalidad de obtener la Certificación Ambiental del Proyecto Chojec, como uno de los requisitos para el inicio de actividades de exploración, en cumplimiento de los dispositivos y normas vigentes emitidas por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM); tales como, el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 042-2017-EM y su modificatoria aprobada por D.S. N° 019-2020-EM; así como los Términos de Referencia comunes según lo establecido en el Anexo I. de la R.M. N° 108-2018-MEM/DM (Categoría I – DIA), que comprenden el contenido mínimo de los instrumentos de gestión ambiental, los formatos a llenar vía plataforma virtual, y sus guías de contenido para proyectos con características comunes o similares, en el marco de la clasificación anticipada para la evaluación y elaboración de los Estudios Ambientales de las Actividades de Exploración Minera.

2.1.1. Datos Generales

A. Nombre del Proyecto

Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Minera "Chojec".

B. Identificación legal y administrativa del titular minero

La identificación legal y administrativa se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 2. 1 Identificación del Titular Minero

Ítem	Datos requeridos	Información de la Empresa
1	Razón Social	Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.
2	R.U.C.	20608321731
3	Fecha de Inscripción	19 de julio de 2021
4	Domicilio Legal	Av. El Derby N° 250, int. 4to, Urb. El Derby de Monterrico, Santiago de Surco
5	Teléfono	---

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Tabla 2. 2 Datos del Representante Legal

Ítem	Datos requeridos	Información del Representante Legal
1	Nombres y Apellidos	José Luis Alcalá Valencia
2	DNI	15355682
3	Teléfono	(+51) 922479096
4	Cargo	Gerente General

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

OCP tiene previsto realizar actividades de exploración minera en el Proyecto, ubicado en el distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica.

La vigencia de poder del representante legal, se encuentra adjunta en el Anexo N° 2 de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

C. 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 las siguientes tablas:

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

Ítem	Datos requeridos	Información de Responsable Ambiental
1	Nombres y Apellidos	Cesar Augusto Carrasco Loayza
2	DNI	28295852
3	Teléfono	(+51) 978657281
4	Correo	ccarrasco@ocpperu.com

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Tabla 2. 4 Identificación del responsable de la gestión social del Proyecto

Ítem	Datos requeridos	Información del Responsable Social
1	Nombres y Apellidos	Danny Hubert Valencia
2	DNI	20115554
3	Teléfono	(+51) 978657952
4	Correo	dvalencia@ocpperu.com

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

La identificación de los responsables de la gestión ambiental y social del Proyecto, se encuentra adjunta en el Anexo N° 2 de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

2.1.2. Antecedentes del área efectiva y área de influencia directa

A. Pasivos ambientales

Según el Inventario de Pasivos Ambientales aprobado mediante Resolución Ministerial No. 056-2025-MINEM/DM, en el área de estudio del Proyecto no existen pasivos ambientales mineros inventariados por la Dirección General de Minería (DGM) del MINEM.

B. Labores mineras no rehabilitadas

De acuerdo la Ley No. 28271, Ley que Regula los Pasivos Ambientales en la Actividad Minera, los pasivos ambientales son aquellas *"instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonados o inactivos y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad"*.

Aunque el Reglamento de la Ley vincula la condición de pasivo ambiental a los componentes abandonados antes de su entrada en vigencia (año 2004), para efectos del presente instrumento se utilizará el término "labores mineras no rehabilitadas" para referirse a los indicios de actividades mineras desarrolladas por terceros y que han sido ejecutados previo al presente Proyecto.

Al respecto, OCP, durante el proceso de levantamiento de la Línea de Base Ambiental en el área de las concesiones mineras COBRIZA 55 (Cód.010211997), COBRIZA-6 (Cód. 06000215Y01), COBRIZA 17 (Cód. 0101690995), COBRIZA 19 (Cód. 010170095), COBRIZA-5 (Cód.06000214Y01), COBRIZA-3 (Cód.06000212Y01) y COBRIZA-4 (Cód.06000213Y01); ha determinado la existencia de 22 labores mineras no rehabilitadas.

En el Anexo N° 2 se adjunta el cargo de presentación del Informe de Pasivos Ambientales Mineros; las cuales no son de responsabilidad de OCP.

A continuación, en la siguiente tabla se indica el listado de las labores mineras identificadas en la zona del Proyecto:

Tabla 2. 5 Identificación de Labores Mineras No rehabilitadas en el Proyecto

N°	Código	Tipo de labores mineras no rehabilitadas	Coordenadas UTM Zona 18S – Datum WGS84		Altitud (m.s.n.m.)	Condición actual	Dimensiones (m)		
			Este	Norte			Largo	Ancho	Área
1	PAMCHO-01	LABOR MINERA	565193	8601885	4226	No rehabilitada	10.0	2.2	2.0
2	PAMCHO-02	DESMONTE MINA	565198	8601886	4212	No rehabilitada	15.0	6.0	10
3	PAMCHO-03	LABOR MINERA	565370	8601830	4194	No rehabilitada	-	1.0	1.0
4	PAMCHO-04	DESMONTE MINA	565375	8601834	4186	No rehabilitada	12.0	9.0	8.0
5	PAMCHO-05	BOCAMINA	565397	8601797	4207	No rehabilitada	-	1.9	2.2
6	PAMCHO-06	DESMONTE MINA	565399	8601800	4197	No rehabilitada	15.0	20.0	10
7	PAMCHO-07	TOLVA DE DESMONTE	565433	8601810	4188	No rehabilitada	15.0	8.0	1.5
8	PAMCHO-08	LABOR MINERA	565710	8601784	4160	No rehabilitada	-	1.2	1.5
9	PAMCHO-09	DESMONTE MINA	565782	8601847	4124	No rehabilitada	10.0	8.0	7.0
10	PAMCHO-10	PLATAFORMA	565834	8601671	4170	No rehabilitada	15.0	20.0	-
11	PAMCHO-11	LABOR MINERA	565864	8601663	4176	No rehabilitada	-	1.8	1.7
12	PAMCHO-12	LABOR MINERA	566119	8601546	4132	No rehabilitada	-	0.8	1.7
13	PAMCHO-13	CATEO MINERO	566273	8601493	3974	No rehabilitada	-	1.0	0.7
14	PAMCHO-14	CATEO MINERO	566860	8601156	3897	No rehabilitada	-	1.2	1.5
15	PAMCHO-15	LABOR MINERA	566968	8601130	3946	No rehabilitada	-	1.2	1.6
16	PAMCHO-16	CATEO MINERO	567163	8601146	3931	No rehabilitada	-	0.8	0.7
17	PAMCHO-17	LABOR MINERA	566108	8602241	3896	No rehabilitada	-	1.2	1.5
18	PAMCHO-18	DESMONTE MINA	566114	8602242	3896	No rehabilitada	12.0	6.0	4.0
19	PAMCHO-19	DESMONTE MINA	567398	8602367	3258	No rehabilitada	40.0	20.0	-
20	PAMCHO-20	TOLVA DE DESCARGA	569726	8603290	2580	No rehabilitada	6.0	5.0	2.5
21	PAMCHO-21	LABOR MINERA	569704	8603276	2571	No rehabilitada	-	1.0	1.5
22	PAMCHO-22	LABOR MINERA	569046	8604495	3015	No rehabilitada	-	1.2	1.5

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Asimismo, se adjunta el Mapa de Labores Mineras No Rehabilitadas (M-04) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

2.1.3. Derechos o concesiones mineras

La empresa OCP, inscrita en la Partida Electrónica N° 14735036 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima, cuenta con la titularidad de las concesiones mineras: COBRIZA 55 (Cód. 010211997), COBRIZA-6 (Cód. 06000215Y01), COBRIZA 17 (Cód. 0101690995), COBRIZA 19 (Cód. 010170095), COBRIZA-5 (Cód.06000214Y01), COBRIZA-3 (Cód.06000212Y01) y COBRIZA-4 (Cód.06000213Y01). Es así que las actividades y componentes que se proponen como parte del Proyecto, se encuentran en su totalidad dentro de las concesiones mineras mencionadas anteriormente.

En las siguientes tablas se indican las características y coordenadas UTM – WGS 84 (Zona 18S) de las concesiones mineras que forman parte del Proyecto:

Tabla 2. 6 Datos del Derecho Minero

N°	Concesión	Ficha / Derechos Mineros	Extensión (ha)
1	COBRIZA 55	010211997	200
2	COBRIZA-6	06000215Y01	1000
3	COBRIZA 17	010169095	800
4	COBRIZA 19	010170095	1000
5	COBRIZA-5	06000214Y01	1000
6	COBRIZA-3	06000212Y01	1000
7	COBRIZA-4	06000213Y01	1000

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Tabla 2. 7 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA 55”

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA 55 (Cód. 010211997)	A-1	566 774.67	8 601 631.47	200
	A-2	566 774.67	8 600 631.46	
	A-3	564 774.72	8 600 631.47	
	A-4	564 774.71	8 601 631.47	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 8 Vértices de la Concesión Minera “COBRIZA-6”

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA-6 (Cód. 06000215Y01)	B-1	565 774.67	8 606 631.48	1000
	B-2	565 774.69	8 601 631.47	
	B-3	563 774.73	8 601 631.47	
	B-4	563 774.71	8 606 631.48	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 9 Vértices de la Concesión Minera "COBRIZA 17"

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA 17 (Cód. 010169095)	C-1	566 774.67	8 600 631.46	800
	C-2	566 774.67	8 601 631.47	
	C-3	568 774.63	8 601 631.46	
	C-4	568 774.64	8 599 631.46	
	C-5	563 774.74	8 599 631.46	
	C-6	563 774.73	8 601 631.47	
	C-7	564 774.71	8 601 631.47	
	C-8	564 774.72	8 600 631.47	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 10 Vértices de la Concesión Minera "COBRIZA 19"

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA 19 (Cód. 010170095)	D-1	571 774.53	8 608 631.48	1000
	D-2	571 774.57	8 599 631.46	
	D-3	570 774.60	8 599 631.46	
	D-4	570 774.56	8 607 631.48	
	D-5	569 774.58	8 607 631.48	
	D-6	569 774.57	8 608 631.48	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 11 Vértices de la Concesión Minera "COBRIZA -5"

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA-5 (Cód. 06000214Y01)	E-1	570 774.58	8 603 631.47	1000
	E-2	570 774.59	8 601 631.46	
	E-3	565 774.69	8 601 631.47	
	E-4	565 774.68	8 603 631.47	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 12 Vértices de la Concesión Minera "COBRIZA -3"

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA-3 (Cód. 06000212Y01)	F-1	570 774.56	8 607 631.48	1000
	F-2	570 774.57	8 605 631.47	
	F-3	565 774.67	8 605 631.48	
	F-4	565 774.66	8 607 631.48	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 13. Vértices de la Concesión Minera "COBRIZA -4"

Concesión minera	Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
COBRIZA-4 (Cód. 06000213Y01)	G-1	570 774.57	8 605 631.47	1000
	G-2	570 774.58	8 603 631.47	
	G-3	565 774.68	8 603 631.47	
	G-4	565 774.67	8 605 631.48	

Fuente: INGEMMET
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Se adjunta la Inscripción en registros públicos de las Concesiones Mineras en el Anexo 2 de la presente DIA.

Asimismo, se adjunta el Mapa de Concesiones Mineras (M-02) en el Anexo N°8 de la presente DIA.

2.1.4. Componentes no cerrados

En la zona no se encuentran componentes no cerrados.

2.1.5. Estudios e investigaciones previas

El titular minero anterior Doe Run Perú S.R.L. ejecutó el proyecto de exploración minera "Choccec-Puncojasha" en la parte sur del Sector 1 de la zona del proyecto, este fue aprobado con Resolución Directoral N° 0051-2007-MEM/AAM y modificado con Certificado de Viabilidad Ambiental N° 041-2007-MEM-AAM; sin embargo, ya no se encuentra vigente.

2.1.6. Permisos existentes

El Proyecto no cuenta con permisos existentes, debido a que es el primer instrumento de gestión ambiental que OCP realiza sobre las concesiones mineras: COBRIZA 55 (Cód.010211997), COBRIZA-6 (Cód. 06000215Y01), COBRIZA 17 (Cód. 0101690995), COBRIZA 19 (Cód. 010170095), COBRIZA-5 (Cód.06000214Y01), COBRIZA-3 (Cód.06000212Y01) y COBRIZA-4 (Cód.06000213Y01).

2.1.7. Propiedad superficial

El área efectiva propuesta para las actividades del Proyecto, se ejecutarán dentro de los terrenos superficiales pertenecientes a la Comunidad Campesina Carhuancho y de propiedad de terceros (Fuente: SUNARP).

Se adjunta el Mapa de Terreno Superficial (M-05) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

2.1.8. Áreas naturales protegidas

Según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y el mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE), el área de estudio del Proyecto no afecta a ninguna Área Natural Protegida (ANP), Zona de Amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR).

En la siguiente tabla se muestran las Áreas Naturales Protegidas más próximas, tomándose las distancias en línea recta desde el área efectiva del Proyecto. Asimismo, se adjunta el Mapa de Distancia hacia Áreas Naturales Protegidas (ANP) (M-06) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

Tabla 2. 14 Distancia hacia Áreas Naturales Protegidas

Ítem	Punto inicial	Punto final	Categoría	Resolución	Dist. (Km)
1	Límite del Área efectiva	Zona de Amortiguamiento Santuario Histórico Pampa de Ayacucho	ANP de administración nacional	D.S. N° 119-1980-AA	49.26

Fuente: GEOPORTAL DEL SERNANP

2.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.2.1. Objetivo

2.2.2. Objetivo General

Realizar actividades de exploración en el Proyecto, que permitirán reconocer la continuidad de la mineralización en el subsuelo en las posibles zonas donde se ha realizado los trabajos de cateo y prospección.

Las actividades de exploración permitirán determinar los tipos y características de un posible yacimiento mineral.

2.2.3. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del proyecto, derivados del objetivo principal son:

- Construir 40 plataformas de perforación donde se ejecutará un total de 75 sondajes, con longitud de perforación que varía entre los 300 a 1050 m.

- Construcción de accesos, con un total de 8.91 km.
- Implementación de un Depósito Temporal de Material de Corte.
- Reconformación del terreno, donde se construirán plataformas y accesos

2.2.4. Justificación

La elaboración de este estudio permitirá la investigación con perforaciones de tipo diamantina (DDH) para obtener muestras geológicas, determinar áreas de interés geológico para evaluar zonas con mayor potencial, asimismo, identificar los posibles impactos potenciales negativos producto de la ejecución de las actividades del proyecto, para proponer anticipadamente medidas de mitigación, para prevenir y controlar los posibles efectos. Las medidas propuestas se constituirán de acuerdo a los procedimientos y un estricto control por parte del titular OCP, lo que asegurará que no se produzcan impactos ambientales significativos en el área de influencia.

2.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA DEL PROYECTO

2.3.1. Ubicación

A. Ubicación política

El Proyecto, se encuentra ubicado en el distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica, sobre el terreno superficial de la Comunidad Campesina Carhuancho y propiedad de terceros. En la siguiente tabla, se detalla la ubicación política donde se desarrollará el Proyecto.

Tabla 2. 15 Ubicación política del Proyecto

Distrito	Provincia	Departamento
San Pedro de Coris	Churcampa	Huancavelica

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Asimismo, se adjunta el Mapa de Ubicación (M-01) del Proyecto en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

B. Ubicación geográfica

Desde el punto de vista geográfico, el Proyecto se encuentra ubicado en la zona noreste de la región Huancavelica, aproximadamente entre las cotas referenciales 2400 y 4400 m.s.n.m. Asimismo, con el fin de estandarizar la información en términos de distancias, se asumió dos (02) puntos referenciales dentro del área efectiva del Proyecto, las coordenadas UTM de dicho punto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. 16 Coordenada UTM del punto central del Proyecto – Sector 1

Sistema de Coordenadas UTM WGS 84 – 18S		
Este (m)	**Norte (m)**	**Altitud (m.s.n.m.)**
566421.32	8602091.54	3823

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 17 Coordenada UTM del punto central del Proyecto – Sector 2

Sistema de Coordenadas UTM WGS 84 – 18S		
Este (m)	**Norte (m)**	**Altitud (m.s.n.m.)**
569493.55	8605051.17	3038

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C. Ubicación hidrográfica

Desde el punto de vista hidrográfico, el Proyecto se ubica en la cuenca del río Mantaro, subcuenca de Bajo Mantaro, en las microcuencas de Ramadapampa, Uctuybamba y la intercuenca s/n, las cuáles forman parte de la región hidrográfica del Atlántico. A continuación, se muestran dichas unidades hidrográficas resumidas en la siguiente tabla:

Tabla 2. 18 Unidades hidrográficas donde se emplaza el Proyecto

Ámbito	Microcuencas	Sub unidad hidrográfica	Unidad hidrográfica
Área de estudio	- Ramadapampa	Subcuenca Bajo Mantaro	Cuenca Mantaro
	- Intercuenca s/n		
	- Uctuybamba		

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Asimismo, se adjunta el Mapa de Ubicación Hidrográfica (M-11) del Proyecto en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

2.3.2. Accesibilidad

Para acceder al Proyecto, se parte desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Pampas por la Carretera Central, siendo esta una vía que se encuentra asfaltada, y luego se toma una carretera afirmada hasta el distrito de San Pedro de Coris situado en la región de Huancavelica.

Finalmente, de San Pedro de Coris se toma la trocha carrozable que conduce hasta el centro poblado de Carhuancho y de esta localidad hacia la zona del Proyecto. Todo el recorrido, desde la ciudad de Lima, tiene una duración aproximada de 12 horas y 14 minutos.

En la siguiente tabla se muestran las rutas, tipo de acceso, distancia y tiempo requerido para llegar al área del Proyecto.

Tabla 2. 19 Accesibilidad hacia el Proyecto

Ruta	Vía	Tiempo	Distancia (km)
Lima - Pampas	Asfaltada	8h 30 min	378
Pampas - San Pedro de Coris	Afirmado	3h 152min	115
San Pedro de Coris - C.P. Carhuancho (Proyecto)	Afirmado	35 min	17.9
Total		**12h 15min**	**510.9**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Asimismo, se adjunta el Mapa de Accesibilidad al Proyecto (M-12) del Proyecto en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

2.3.3. Distancia a centros poblados cercanos

En la siguiente tabla se indican las distancias en línea recta a los centros poblados próximos al Proyecto en línea recta, teniendo como punto referencial el punto central de cada sector.

Asimismo, se adjunta el Mapa de Distancia a Centros Poblados (M-06) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

Tabla 2. 20. Distancia hacia los centros poblados

Ítem	Punto inicial	Punto final	Categoría	Ubicación política	Distancia (Km)	Dirección	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)
							Este (m)	Norte (m)	
01	Punto referencial del área efectiva del Proyecto Chojec (Sector 1)	Carhuancho	ANEXO	Dpto.: Huancavelica Prov.: Churcampa Dist.: San Pedro de Coris	1.80	NE	567567	8603470	3438
02	Punto referencial del área efectiva del Proyecto Chojec (Sector 2)	Accoca	CASERÍO		1.54	SO	568899	8603633	3019
03		Yuracyacu	OTROS		1.31	SO	568295	8604535	3490

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

2.4. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DEL ÁREA EFECTIVA

Según el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, el área efectiva del Proyecto es el espacio geográfico conformado por el área de actividad minera y el área de uso minero.

El Proyecto abarca un área efectiva, el cual tiene una extensión total de **714.25 ha**, en la cual se van a desarrollar las actividades de exploración y las actividades asociadas a esta. En la mencionada área se construirán las instalaciones principales (plataformas de perforación) e instalaciones auxiliares (vías de acceso, pozas de sedimentación, almacén de aditivos e insumos de perforación, almacén temporal de residuos sólidos, y otros utilizados durante la campaña de exploración de la plataforma).

El área efectiva está delimitada por dos (02) polígonos: el polígono del Sector 1 delimitado por 31 vértices y con un área de 368.99 ha; y el polígono del Sector 2 delimitado por 19 vértices y con un área de 345.26 ha.

A continuación, se presentan los vértices del área efectiva del Proyecto, detallados en la siguiente tabla:

Tabla 2. 21 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto – Sector 1

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	566872.55	8603984.85	368.99
V-2	567071.51	8603977.44	
V-3	567101.19	8603912.59	
V-4	566959.35	8603863.52	
V-5	566845.48	8603703.52	
V-6	566669.15	8603630.05	
V-7	566489.25	8603071.04	
V-8	567055.23	8602798.16	
V-9	566939.85	8602163.92	
V-10	568459.16	8601380.84	
V-11	567815.94	8601368.07	
V-12	567197.84	8600935.27	
V-13	565730.15	8601595.50	
V-14	565600.13	8601690.62	
V-15	565345.29	8601690.62	
V-16	564979.75	8601988.53	
V-17	564837.27	8602056.67	
V-18	564771.91	8602247.18	
V-19	564359.00	8602482.21	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-20	564402.33	8602570.25	
V-21	564879.69	8602682.55	
V-22	565127.85	8602340.68	
V-23	565575.01	8602461.88	
V-24	565733.24	8602308.46	
V-25	565983.85	8602318.65	
V-26	565982.19	8602525.55	
V-27	566046.86	8602581.19	
V-28	566121.89	8603192.23	
V-29	566354.32	8603440.52	
V-30	566436.93	8603474.00	
V-31	566481.62	8603728.33	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 22 Vértices de las Áreas efectivas del Proyecto - Sector 2

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	568813.11	8606348.34	
V-2	570934.00	8605926.00	
V-3	570195.00	8605006.00	
V-4	569366.23	8604465.22	
V-5	569522.90	8603939.40	
V-6	569889.44	8603744.65	
V-7	569994.63	8603851.13	
V-8	570062.03	8603823.34	
V-9	569880.23	8603392.12	
V-10	569699.67	8603197.91	345.26
V-11	569263.43	8603199.12	
V-12	568595.09	8604438.14	
V-13	569022.41	8604942.14	
V-14	569815.21	8605358.15	
V-15	569538.07	8605611.24	
V-16	569342.46	8605514.71	
V-17	568921.14	8605255.63	
V-18	568556.70	8605540.88	
V-19	568476.11	8606120.74	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

2.4.1. Área de actividad minera

El área de actividad minera del Proyecto, se definió teniendo en consideración el área de interés geológico, el cual comprende un área total de **714.25 ha**, delimitado por dos (02) polígonos, el Sector 1 de 31 vértices con un área de 368.99 ha y el Sector 2 de 19 vértices con un área de 345.26 ha, dentro de los cuales se distribuyen las plataformas de perforación y las vías de acceso propuestas, y otras instalaciones temporales; dichas áreas se encuentra dentro de las concesiones mineras: COBRIZA 55 (Cód.010211997), COBRIZA-6 (Cód. 06000215Y01), COBRIZA 17 (Cód. 0101690995), COBRIZA 19 (Cód. 010170095), COBRIZA-5 (Cód.06000214Y01), COBRIZA-3 (Cód.06000212Y01) y COBRIZA-4 (Cód.06000213Y01).

En la Tabla 2.22 se presentan las coordenadas de los vértices y la extensión del área de actividad minera propuesta para el Proyecto, lo que corresponde también a las áreas efectivas.

2.4.2. Área de uso minero

Está definida como el área donde se desarrollan actividades que no tienen relación directa con el derecho otorgado para la exploración minera.

Dentro del área efectiva del Proyecto no se dispondrá de un área de uso minero, ya que los componentes auxiliares se ubicarán en el área de actividad minera propuesta.

Se adjunta el Mapa de Área Efectiva del Proyecto (M-08), en el Anexo N° 8, donde se puede apreciar a detalle estas áreas.

2.5. ÁREAS DE INFLUENCIA

2.5.1. Área de Influencia Ambiental

2.5.1.1. Criterios para la delimitación del área de influencia ambiental

A. Criterios para la delimitación del área de influencia ambiental directa (AIAD)

El AIAD corresponde a la zona resultante de la superposición del área de emplazamiento de los componentes principales y auxiliares del Proyecto, que es el espacio de ejecución de las actividades previstas; y la región donde se generarían los impactos ambientales directos. Esta área puede entenderse también como la huella del Proyecto e incluye los componentes ambientales circundantes que podrían verse afectados directamente por su implementación.

Los criterios que se han seguido para determinar el área de influencia ambiental directa son los siguientes:

- Área efectiva del Proyecto: La influencia ambiental abarcará el área donde el Proyecto se emplace, es decir el área efectiva comprendida por los componentes principales y auxiliares, toda vez que esta área podrá ser impactada por las actividades del Proyecto.

- Buffer o área de amortiguamiento: Áreas inmediatas donde puedan ocurrir los impactos ambientales directos que se deriven del proyecto.

B. Criterios para la delimitación del área de influencia ambiental indirecta (AIAI)

El Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI), se ha definido considerando un área buffer o de amortiguamiento del área de influencia directa, la cual podría verse impactada indirectamente por las actividades del Proyecto.

Se precisa que la afectación en esta área es por impactos ambientales calificados como indirectos, negativos o positivos de nivel leve.

C. Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)

El área de influencia ambiental directa (AIAD), comprende la zona en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto, dentro de la cual se manifestarían los potenciales impactos ambientales directos ocasionados por el desarrollo del proyecto (negativos y positivos), identificados en el presente estudio.

El AIAD del Proyecto comprende por un área total de **784.59 ha**; y se encuentra delimitado por dos (02) polígonos, un polígono de 32 vértices en el sector 1 con un área de 401.93 ha y un polígono de 20 vértices en el sector 2 con un área de 382.66 ha.

En la siguiente tabla, se presentan los vértices de los polígonos que comprenden el área de influencia ambiental directa.

Tabla 2. 23 Vértices del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) del Proyecto – Sector 1

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	566865.51	8604010.13	401.93
V-2	567087.83	8604001.85	
V-3	567135.38	8603897.97	
V-4	566975.08	8603842.51	
V-5	566861.70	8603683.19	
V-6	566689.42	8603611.41	
V-7	566519.72	8603084.10	
V-8	567083.23	8602812.42	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-9	566967.76	8602177.66	
V-10	568492.66	8601391.70	
V-11	568474.33	8601356.13	
V-12	567824.04	8601343.22	
V-13	567200.54	8600906.64	
V-14	565717.51	8601573.78	
V-15	565591.97	8601665.62	
V-16	565336.40	8601665.62	
V-17	564966.27	8601967.26	
V-18	564817.62	8602038.36	
V-19	564751.33	8602230.13	
V-20	564326.14	8602472.14	
V-21	564385.36	8602591.97	
V-22	564890.15	8602710.69	
V-23	565137.96	8602369.32	
V-24	565575.14	8602487.82	
V-25	565742.95	8602333.88	
V-26	565958.66	8602342.64	
V-27	565957.10	8602536.94	
V-28	566023.23	8602593.83	
V-29	566098.07	8603203.36	
V-30	566339.83	8603461.62	
V-31	566414.70	8603491.97	
V-32	566458.86	8603743.30	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 24 Vértices del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) del Proyecto – Sector 2

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	568806.70	8606380.21	382.66
V-2	570992.39	8605944.96	
V-3	570225.22	8604989.90	
V-4	569401.37	8604452.33	
V-5	569547.90	8603960.55	
V-6	569884.10	8603781.93	
V-7	569987.44	8603886.55	
V-8	570101.41	8603839.54	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-9	569905.81	8603375.58	
V-10	569717.35	8603172.86	
V-11	569242.80	8603174.18	
V-12	568558.96	8604441.92	
V-13	569003.30	8604965.99	
V-14	569763.06	8605364.67	
V-15	569763.39	8605364.84	
V-16	569532.97	8605575.27	
V-17	569356.99	8605488.43	
V-18	568914.13	8605216.11	
V-19	568529.73	8605516.97	
V-20	568443.82	8606135.14	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

D. Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

El Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) corresponde a un área buffer exterior al AIAD, donde se estima una afectación por impactos ambientales calificados como indirectos, negativos o positivos de nivel leve.

El AIAI del Proyecto comprende por un área total de **849.32 ha**; y se encuentra delimitado por dos (02) polígonos, un polígono de 33 vértices en el sector 1 con un área de 435.38 ha y un polígono de 19 vértices en el sector 2 con un área de 413.94 ha.

En la siguiente tabla, se presentan los vértices de los polígonos que conforman el área de influencia ambiental indirecta:

Tabla 2. 25 Vértices de las Áreas de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) del Proyecto – Sector 1

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	566858.46	8604035.41	
V-2	567104.16	8604026.26	
V-3	567169.56	8603883.34	
V-4	566990.82	8603821.50	
V-5	566877.92	8603662.87	435.38
V-6	566709.68	8603592.77	
V-7	566550.19	8603097.17	
V-8	567111.24	8602826.67	
V-9	566995.67	8602191.40	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-10	568526.33	8601402.47	
V-11	568489.72	8601331.43	
V-12	567832.15	8601318.38	
V-13	567203.24	8600878.02	
V-14	565704.86	8601552.05	
V-15	565583.80	8601640.62	
V-16	565327.51	8601640.62	
V-17	564952.79	8601946.00	
V-18	564797.41	8602020.31	
V-19	564730.78	8602213.06	
V-20	564293.28	8602462.08	
V-21	564368.17	8602613.61	
V-22	564900.61	8602738.83	
V-23	565148.06	8602397.96	
V-24	565560.26	8602509.69	
V-25	565592.04	8602506.24	
V-26	565752.24	8602359.28	
V-27	565933.47	8602366.64	
V-28	565932.01	8602548.33	
V-29	565999.59	8602606.48	
V-30	566074.25	8603214.50	
V-31	566325.34	8603482.73	
V-32	566392.47	8603509.93	
V-33	566436.11	8603758.28	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 2. 26 Vértices de las Áreas de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) del Proyecto – Sector 2

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-1	568801.35	8606406.76	
V-2	571037.68	8605961.43	
V-3	570242.21	8604971.13	
V-4	569430.66	8604441.59	413.94
V-5	569568.88	8603977.72	
V-6	569879.39	8603812.74	
V-7	569981.01	8603915.61	

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	
V-8	570134.24	8603853.04	
V-9	569927.13	8603361.79	
V-10	569728.21	8603147.83	
V-11	569227.86	8603149.22	
V-12	568528.86	8604445.07	
V-13	568987.38	8604985.87	
V-14	569720.22	8605370.42	
V-15	569528.72	8605545.29	
V-16	569369.10	8605466.52	
V-17	568912.42	8605185.70	
V-18	568506.36	8605503.52	
V-19	568416.92	8606147.13	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Se adjunta el Mapa de Área de Influencia Ambiental (M-09) en el Anexo N° 8, donde se puede apreciar a detalle estas áreas.

2.5.2. Área de influencia social

Las actividades del Proyecto se ejecutarán en los terrenos superficiales de propiedad de la Comunidad Campesina Carhuancho y propiedad de terceros; ubicados en el distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, en el departamento de Huancavelica.

2.5.2.1. Criterios para la delimitación del área de influencia social

A. Criterios para la delimitación del área de influencia social directa (AISD)

Se ha determinado que el área de influencia social directa (AISD) está conformado por la Comunidad Campesina Carhuancho y propiedad de terceros ubicada en el distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, en el departamento de Huancavelica.

Se determinó al AISD en base a los siguientes criterios:

- Propietaria del Terreno Superficial: El Proyecto se ejecutará al interior de los terrenos superficiales de propiedad de la Comunidad Campesina Carhuancho y de propiedad de terceros.
- Accesibilidad: La comunidad campesina en mención, se ubican en la ruta de accesos al Proyecto, por lo cual, cada vez que se realice la movilización de personal, insumos o materiales se tendrá que ingresar por los accesos de la comunidad y sus respectivos anexos.
- Contratación de mano de obra local: La contratación de mano de obra local se realizará prioritariamente en la comunidad campesina Carhuancho.

Además, el área de influencia social directa recibirá directamente los impactos positivos y/o negativos de menor consideración.

B. Criterios para la delimitación del área de influencia social indirecta (AISI)

El área de influencia social indirecta (AISI), está conformado por el distrito San Pedro de Coris, ubicado en la provincia Churcampa. Además, se tomará en cuenta que la extensión de los terrenos superficiales de la Comunidad Campesina Carhuancho y de los terrenos privados de terceros se encuentra dentro del distrito de San Pedro de Coris.

Se determinó al área de influencia social indirecta (AISI) en base a los siguientes criterios:

- Jurisdicción política: El Proyecto se ubica dentro de los terrenos de la Comunidad Carhuancho y terrenos de terceros, que se encuentran ubicados en el distrito San Pedro de Coris.
- Demanda de bienes y servicios locales complementarias de forma esporádica: Habrá interacciones con respecto a bienes y servicios del distrito San Pedro de Coris, donde se generará impactos positivos directos (bienes y servicios).

En la siguiente tabla se presenta la descripción del AIS integral del proyecto, considerando la delimitación del área de influencia social directa (AISD) y del área de influencia social indirecta (AISI) correspondiente.

C. Área de Influencia Social Directa (AISD)

Para el Proyecto, se determina que el AISD está conformada por la Comunidad Campesina Carhuancho y propiedad de terceros, quienes son dueños de los terrenos superficiales en donde se ejecutara el proyecto de exploración.

En la Tabla N° 2.27, se muestra los detalles de la ubicación geopolítica del AISD.

Tabla 2. 27 Ubicación geopolítica del AISD

Departamento	Provincia	Distrito	AISD
Huancavelica	Churcampa	San Pedro de Coris	Carhuancho y propiedad de terceros

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Se adjunta el Mapa de Área Influencia Social (M-10), en el Anexo N° 8, donde se aprecia el AISD.

D. Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

Se ha determinado como área de influencia social indirecta (AISI) al distrito de San Pedro de Coris, ubicados en la provincia de Churcampa en el departamento de Huancavelica teniendo

en cuenta que la mayor extensión del territorio superficiales corresponde a la Comunidad Campesina Carhuancho y de la propiedad de terceros se encuentra dentro de su jurisdicción.

En la Tabla N° 2.28, se muestran la descripción de la ubicación geopolíticas del distrito, considerados como parte del AISI.

Tabla 2. 28 Ubicación geopolítica del distrito de San Pedro de Coris

Distrito	San Pedro de Coris
Provincia	Churcampa
Departamento	Huancavelica

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Se adjunta el Mapa de Área de Influencia Social (M-10) en el Anexo N° 8, donde se aprecia el AISI.

2.6. CRONOGRAMA E INVERSIÓN DEL PROYECTO

El cronograma para la ejecución del Proyecto, se contempla en tres (3) fases, la primera etapa contempla 12 meses, la segunda etapa con un total de 09 meses y finalmente la tercera fase de 27 meses y las actividades de cierre final y postcierre. Así mismo en el cronograma se detallan otras actividades que se ejecutaran secuencialmente durante el tiempo programado como: Construcción de accesos, construcción de plataformas, perforación diamantina, cierre progresivo de las plataformas, cierre final de plataformas de perforación y accesos, post-cierre de las áreas disturbadas, entre otras; en donde se ha considerado que las actividades mencionadas se ejecutarán en un periodo de 38 meses. En la Tabla N° 2.29 se detalla el cronograma de actividades del Proyecto.

2.6.1. Cronograma del Proyecto

A. Etapa de construcción

Esta etapa comprende un tiempo estimado de 33 meses, tal como se muestra en la Tabla N° 2. 29 para desarrollar las actividades de habilitación y construcción de instalaciones principales y auxiliares. En esta etapa se encuentran las actividades de transporte y movilización de equipos, acondicionamiento de accesos existentes, construcción de los accesos propuestos, construcción de los componentes auxiliares, construcción de pozas de sedimentación y la construcción de plataformas de perforación incluido sus canales de coronación. Asimismo, cabe resaltar que la construcción de plataformas y accesos se realizará progresivamente y en función al cumplimiento de la campaña de perforación y sus resultados.

B. Etapa de operación

Esta etapa comprende un tiempo estimado de 34 meses, para desarrollar las actividades respectivas a esta fase de operación, donde están las actividades de traslado e instalación de la máquina perforadora, desarrollo de perforación, y el traslado de testigos y evaluación de la información geológica. También, entre las actividades mencionadas, se realizarán el transporte y distribución del combustible para los equipos y máquinas de perforación, y el transporte mediante un camión cisterna del agua para la perforación y para el riego de las vías de acceso. En la Tabla N° 2. 29 se muestra a detalle el tiempo de ejecución para las actividades de operación.

C. Etapa de cierre

Incluye actividades que permitan recuperar los componentes ambientales que fueron modificados durante la exploración.

Para el proyecto se considera dos etapas de cierre: cierre progresivo 32 meses y cierre final 04 meses.

El cierre progresivo: entra en ejecución al finalizar la primera perforación diamantina, consiste en la desmovilización de equipos de perforación, obturación de sondajes y limpieza de plataformas y/o pozas, para de esta manera evitar algún impacto, el mencionado cierre garantiza un menor tiempo y costo económico.

Cierre final: luego de concluir las actividades de perforación diamantina y el cierre progresivo se ejecuta actividades de cierre final que permite recuperar en lo posible, aspectos ambientales (suelos, vegetación) que fueron disturbados en la habilitación de los componentes de exploración, tratando de recuperar su estado natural y su estabilidad física y química.

La etapa de cierre dura 33 meses, tal como se muestra en la Tabla N° 2. 29.

D. Etapa de post-cierre

La etapa de post–cierre, se ejecutará una vez finalizado la etapa de cierre progresivo y cierre final, se ejecutar la etapa de post-cierre que durará 2 meses en total e incluye actividades de verificación y control de las medidas aplicadas en la fase de cierre para lograr la estabilidad física y química del área intervenida.

En la Tabla N° 2. 29, se presenta el cronograma resumido de actividades del Proyecto, cabe indicar que cualquier modificación en el cronograma será tramitada conforme a lo establecido en el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera y sus modificaciones.

Tabla 2. 29 Cronograma de Actividades del Proyecto

ACTIVIDADES	MESES DE TRABAJO																																					
	Primera Fase												Segunda Fase									Tercera Fase																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
CONSTRUCCIÓN																																						
Transporte y Movilización de equipos																																						
Acondicionamiento de accesos existentes																																						
Construcción de los accesos propuestos																																						
Construcción de los componentes auxiliares																																						
Construcción de las pozas de sedimentación																																						
Construcción de las plataformas de perforación incluido sus canales de coronación																																						
OPERACIÓN																																						
Traslado e instalación de la máquina perforadora																																						
Desarrollo de la perforación																																						
Traslado de testigos y evaluación de la información geológica																																						
CIERRE																																						
Cierre Progresivo: Retiro de maquinarias y equipos, Obturación de sondajes, Cierre de las pozas de sedimentación y rehabilitación de áreas disturbadas																																						
Cierre Final: Cierre total de componentes, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas																																						
POST-CIERRE																																						
Mantenimiento de las áreas cerradas																																						
Monitoreo de la estabilidad física, agua superficial y áreas rehabilitadas																																						

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Nota:

	Etapa de construcción	(33 meses)
	Etapa de Operación	(34 meses)
	Etapa de Cierre Progresivo	(32 meses)
	Etapa de Cierre Final	(02 meses)
	Etapa de Post-cierre	(02 meses)

2.6.2. Monto de inversión del Proyecto

El monto estimado para el Proyecto se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2. 30 Monto de Inversión Estimado del Proyecto de Exploración Minera Chojec

Ítem	Etapa del Proyecto	Actividades	Monto de inversión referencial en dólares
1	Construcción	- Transporte y Movilización de equipos - Acondicionamiento de accesos existentes - Construcción de accesos propuestos - Construcción de los componentes auxiliares - Construcción de las pozas de sedimentación - Construcción de las plataformas de perforación incluido sus canales de coronación (en caso corresponda)	450,000
2	Operación	- Traslado e instalación de la máquina perforadora - Desarrollo de la perforación - Traslado de testigos y evaluación de la información geológica	4,350,000
3	Cierre	- Retiro de maquinarias y equipos, Obturación de sondajes, Cierre de pozas de sedimentación y rehabilitación de áreas disturbadas (cierre progresivo). - Cierre total de componentes, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas (cierre final).	300,000
4	Post-cierre	- Verificación de las condiciones físicas y control de las áreas rehabilitadas - Monitoreo de estabilidad física, calidad de agua y áreas revegetadas	
5	Todas las etapas	- Plan de Manejo Ambiental	90,000
6	Todas las etapas	- Plan de Gestión Social	34,000
Total			**5,224,000**

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

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

2.7.1. Preparación de áreas para las actividades de construcción

A. Retiro de cobertura vegetal

Cabe señalar que para la construcción y/o habilitación de los componentes, éstas se realizarán en zonas abiertas de escasa vegetación, teniendo en cuenta las dimensiones aprobadas para los componentes a ser ejecutados, manteniendo en lo posible la forma del relieve característico de la zona y evitando el desbroce o remoción de especies con estatus de conservación y/o endémica en áreas de intervención.

En caso de que se identifique alguna de las especies con estatus de conservación y/o endémica en la ubicación de las plataformas y/u otros componentes del Proyecto, se modificará su ubicación a donde no se encuentre dichas especies, previo trámite ante la autoridad correspondiente.

B. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras se restringirá a las dimensiones de los componentes establecidos en la presente DIA y sólo será en áreas debidamente señalizadas.

Las actividades de construcción de los componentes considerarán lo siguiente:

C. Plataformas de Perforación

Las plataformas serán construidas y habilitadas con maquinaria pesada (excavadora o equipo similar) y/o de forma manual, para los desbroces necesarios y se procederá considerando las siguientes actividades:

- Se retirará material de la capa superficial hasta encontrar una capa más compacta, dicho material se almacenará en montículos ubicados a los lados de las plataformas o adyacentes a las mismas, pero con una separación suficiente (zona buffer) para evitar que el material se deslice.
- Se ha estimado que, para conseguir una superficie plana de emplazamiento, se excavará una profundidad promedio de 0.5 m por plataforma según las condiciones topográficas de la zona.
- Respecto a la ubicación de todas las plataformas de perforación, se consideró una distancia mínima de 50 m a la huella máxima de los cuerpos de agua identificadas en el área de estudio.

Estas actividades se realizarán también para la habilitación de las pozas de sedimentación, hasta la profundidad propuesta.

D. Accesos

Las consideraciones a aplicar en la habilitación de accesos serán las siguientes:

- Se disturbará la menor cantidad de áreas naturales debido al relieve montañoso con laderas inclinadas a empinadas, las vías de acceso serán debidamente demarcadas y señalizadas en cumplimiento a las normas establecidas.
- Previo a la construcción de los accesos se procederá al retiro de suelo orgánico y se almacenará y protegerá en el área de las plataformas, en montículos a manera de berma con una separación suficiente para evitar que el material se deslice y evitar la erosión por la fuerza eólica, con una altura aproximada de hasta 01 m. De ser necesario esta capa será protegida por mantas de plástico o similares.
- Respecto al material de corte, podrá ser dispuesto en el Depósito de Material de Corte.

Cabe indicar que, la habilitación de los accesos se realizará con maquinaria pesada y/o de forma manual para las obras de arte.

E. Depósito Temporal de Material de Corte (DMC)

El DMC será habilitado con una retroexcavadora liviana para los desbroces necesarios y procederá considerando las siguientes actividades:

- Se retirará material de la capa superficial hasta encontrar una capa más compacta, dicho material se almacenará en montículos ubicados a los lados o adyacente al DMC, pero con una separación suficiente (zona buffer) para evitar que el material se deslice.
- Se ha estimado que, para conseguir una superficie plana de emplazamiento, se excavará una profundidad promedio de 0.5 m según las condiciones topográficas de la zona.

Para mayor detalle respecto a los componentes del Proyecto, revisar el Mapa de Componentes Mineros (M-03) el cual se adjunta en el Anexo N° 8, de la presente DIA.

F. Disposición del topsoil

La disposición del suelo orgánico o capa orgánica del suelo de las actividades que realicen movimientos de tierra se almacenarán temporalmente en zonas adyacentes a los componentes propuestos (plataformas, pozas de sedimentación, accesos y componentes auxiliares) en la presente DIA y se utilizarán en el cierre progresivo de los componentes.

Es importante resaltar que las actividades de perforación tienen una duración relativamente corta por plataforma y que la habilitación de los componentes del Proyecto es de manera

progresiva tal como se visualiza en el Cronograma de Actividades del Proyecto (Tabla N° 2. 34).

G. Estimación del área a disturbar y volumen a remover

El área y volumen afectado será aquel donde se ubiquen los diferentes componentes del Proyecto, donde lo disturbado y removido será solo lo necesario.

En la Tabla N° 2. 31, se puede observar tanto el área a disturbar como el volumen a remover según los componentes a habilitar para el Proyecto.

Tabla 2. 31 Área estimada a disturbar y volumen estimado a remover en la DIA Chojec

Ítem	Componente	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad promedio (m)	Cantidad (und.)	Área total (m^2)	Área total (ha)	Volumen de Suelo orgánico (m^3)	Volumen de Material de corte (m^3)	Total, Volumen (m^3)
Componentes principales										
1	Plataformas de exploración	20	15	0.5	40	12000	1.20	1200	4800	6000
Componentes auxiliares										
2	Accesos	8916	3.5	0.5	1	31206	3.12	3121	12482	15603
3	Cunetas de accesos propuestos	8916	0.5	0.3	1	4458	0.45	446	892	1337
4	Canales de Coronación (plataformas)	20	0.3	0.4	40	240	0.02	24	72	96
5	Pozas de sedimentación **	3	3	1.5	80	-	-	-	1080	1080
6	Deposito temporal de material de corte ***	-	-	0.5	1	1400	0.14	140	560	700
Área / Volumen total a disturbar / remover						**49304**	**4.93**	**4930.4**	**19886**	**24816**

*** La profundidad considerada para el cálculo del volumen de suelo orgánico a remover es de 0.1 m.**
**** Se precisa que el área total (ha) de las pozas de sedimentación, no se contabiliza, puesto que la ubicación de las pozas de sedimentación se encuentra dentro de las plataformas.**
***** Se precisa que existirá 1 depósito temporal de material de corte para los accesos propuestos, el cual por su dimensión no cuenta con un largo y ancho establecido; sin embargo, el área será de A= 1400m^2.**
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

2.7.2. Componentes del Proyecto

A continuación, se detallan los componentes propuestos para la presente DIA, donde se considera la clasificación de los componentes de la siguiente manera:

A. Componentes principales

A.1. Plataformas de perforación

Para el proyecto se propone la construcción de cuarenta (40) plataformas de perforación. Considera que cada plataforma de perforación tendrá un área de 300 m^2 (20 m de largo por 15 m de ancho), lo suficiente para la instalación y operación de la máquina perforadora y para la distribución de los equipos, insumos, almacenes, entre otros.

Para el diseño de las plataformas de perforación se considerará, en lo posible, minimizar el área de intervención a fin de contar con el área estrictamente necesaria para la instalación de equipos de perforación y componentes auxiliares.

En la Tabla N° 2. 32, se detalla las coordenadas de las plataformas contempladas en el Proyecto.

Tabla 2. 32 Características de las Plataformas de Perforación

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
1	CHO001	565 664	8 601 706	4200	Qda. Huanjor	415	CHO001_A	315	-60	600
		565 664	8 601 706	4200	Qda. Huanjor	415	CHO001_B	270	-65	700
2	CHO002	565 841	8 601 670	4178	Qda. Huanjor	334	CHO002_A	315	-60	500
		565 841	8 601 670	4178	Qda. Huanjor	334	CHO002_B	90	-50	900
3	CHO003	566 190	8 601 570	4143	Qda. Huanjor	275	CHO003_A	270	-45	500
		566 190	8 601 570	4143	Qda. Huanjor	275	CHO003_B	270	-70	800
4	CHO004	567 656	8 601 316	3899	Qda. Huanjor	612	CHO004_A	315	-80	500
		567 656	8 601 316	3899	Qda. Huanjor	612	CHO004_B	55	-70	700
		567 656	8 601 316	3899	Qda. Huanjor	612	CHO004_C	235	-45	700
5	CHO005	566 825	8 601 295	4042	Qda. Huanjor	300	CHO005_A	270	-50	650
		566 825	8 601 295	4042	Qda. Huanjor	300	CHO005_B	300	-70	900
		566 825	8 601 295	4042	Qda. Huanjor	300	CHO005_C	90	-50	600

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
6	CHO006	567 135	8 601 500	3872	Qda. Huanjor	599	CHO006_A	270	-60	1050
		567 135	8 601 500	3872	Qda. Huanjor	599	CHO006_B	90	-60	500
7	CHO007	566 030	8 601 900	4108	Qda. SN 5	406	CHO007_A	270	-45	300
		566 030	8 601 900	4108	Qda. SN 5	406	CHO007_B	270	-70	500
8	CHO008	566 237	8 601 999	3969	Qda. SN 5	303	CHO008_A	270	-60	600
		566 237	8 601 999	3969	Qda. SN 5	303	CHO008_B	135	-55	600
9	CHO009	565 450	8 601 800	4189	Qda. Huanjor	626	CHO009_A	270	-65	500
		565 450	8 601 800	4189	Qda. Huanjor	626	CHO009_B	315	-75	400
10	CHO010	566 050	8 601 800	4111	Qda. Huanjor	490	CHO010_A	270	-50	900
		566 050	8 601 800	4111	Qda. Huanjor	490	CHO010_B	270	-75	600
11	CHO011	565 325	8 602 060	4154	Qda. SN 5	714	CHO011_A	90	-50	300
		565 325	8 602 060	4154	Qda. SN 5	714	CHO011_B	270	-45	600
12	CHO012	565 125	8 602 301	4279	Qda. SN 5	870	CHO012_A	270	-68	900
		565 125	8 602 301	4279	Qda. SN 5	870	CHO012_B	320	-50	700
13	CHO013	564 730	8 602 500	4281	Qda. SN	862	CHO013_A	310	-80	800
		564 730	8 602 500	4281	Qda. SN	862	CHO013_B	270	-60	700
14	CHO014	566 215	8 602 950	4043	Qda. Carhuancho	598	CHO014_A	270	-88	800
		566 215	8 602 950	4043	Qda. Carhuancho	598	CHO014_B	90	-65	1000
15	CHO015	565 581	8 602 400	4095	Qda. SN 5	424	CHO015_A	270	-45	300
		565 581	8 602 400	4095	Qda. SN 5	424	CHO015_B	270	-70	600
16	CHO016	565 285	8 602 200	4177	Qda. SN 5	718	CHO016_A	270	-45	400
		565 285	8 602 200	4177	Qda. SN 5	718	CHO016_B	310	-50	800
17	CHO017	565 535	8 602 300	4099	Qda. SN 5	460	CHO017_A	270	-45	500
		565 535	8 602 300	4099	Qda. SN 5	460	CHO017_B	270	-75	700
18	CHO018	566 225	8 602 200	3861	Qda. SN 5	101	CHO018_A	270	-45	500
		566 225	8 602 200	3861	Qda. SN 5	101	CHO018_B	270	-65	700
		566 225	8 602 200	3861	Qda. SN 5	101	CHO018_C	135	-50	600

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
19	CHO019	566 268	8 602 400	3834	Qda. SN 5	71	CHO019_A	270	-60	500
		566 268	8 602 400	3834	Qda. SN 5	71	CHO019_B	270	-75	700
		566 268	8 602 400	3834	Qda. SN 5	71	CHO019_C	90	-60	600
20	CHO020	566 765	8 602 060	3607	Qda. SN 5	262	CHO020_A	90	-75	600
		566 765	8 602 060	3607	Qda. SN 5	262	CHO020_B	315	-60	700
21	CHO021	566 900	8 601 940	3627	Qda. SN 5	350	CHO021_A	90	-75	700
		566 900	8 601 940	3627	Qda. SN 5	350	CHO021_B	270	-60	800
22	CHO022	567 165	8 601 700	3766	Qda. SN 5	607	CHO022_A	270	-50	800
		567 165	8 601 700	3766	Qda. SN 5	607	CHO022_B	90	-60	600
23	CHO023	566 300	8 603 100	4003	Qda. Carhuancho	536	CHO023_A	270	-80	800
		566 300	8 603 100	4003	Qda. Carhuancho	536	CHO023_B	45	-70	800
24	CHO024	566 671	8 602 711	3724	Qda. SN 5	357	CHO024_A	270	-50	800
25	CHO025	566 520	8 603 500	3856	Qda. Carhuancho	517	CHO025_A	270	-90	750
26	CHO026	566 985	8 603 915	3699	Qda. Carhuancho	812	CHO026_A	225	-70	550
		566 985	8 603 915	3699	Qda. Carhuancho	812	CHO026_B	45	-82	500
27	CHO027	569 910	8 603 690	2638	Qda. Uctuybamba	501	CHO027_A	225	-50	700
		569 910	8 603 690	2638	Qda. Uctuybamba	501	CHO027_B	45	-90	700
28	CHO028	569 695	8 603 255	2575	Qda. Uctuybamba	131	CHO028_A	45	-50	400
		569 695	8 603 255	2575	Qda. Uctuybamba	131	CHO028_B	225	-85	600
29	CHO029	569 218	8 603 570	2945	Qda. SN 2	359	CHO029_A	75	-55	800
		569 218	8 603 570	2945	Qda. SN 2	359	CHO029_B	225	-78	600
30	CHO030	569 216	8 604 271	2907	Qda. SN 2	661	CHO030_A	225	-65	750
		569 216	8 604 271	2907	Qda. SN 2	661	CHO030_B	0	-90	700
31	CHO031	568 807	8 604 570	3149	Qda. SN 2	532	CHO031_A	225	-70	700

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia a cuerpos de agua		Código de sondaje	Az.	Incl.	Lon. (m)
		Este (m)	Norte (m)		Nombre de la Fuente	(m)				
		568 807	8 604 570	3149	Qda. SN 2	532	CHO031_B	45	-50	800
32	CHO032	570 053	8 605 077	2705	Rio Mantaro	1494	CHO032_A	225	-55	1000
33	CHO033	570 110	8 605 598	2993	Qda. Ramadapampa	1542	CHO033_A	225	-50	800
34	CHO034	570 740	8 605 795	2925	Rio Mantaro	1224	CHO034_A	225	-75	600
35	CHO035	569 712	8 605 759	2971	Qda. Ramadapampa	1212	CHO035_A	225	-75	800
36	CHO036	569 195	8 605 541	3078	Qda. Ramadapampa	1080	CHO036_A	225	-65	900
37	CHO037	568 937	8 606 126	2583	Qda. Ramadapampa	443	CHO037_A	225	-60	600
		568 937	8 606 126	2583	Qda. Ramadapampa	443	CHO037_B	45	-90	700
38	CHO038	568 717	8 606 196	2493	Qda. Ramadapampa	288	CHO038_A	0	-90	500
		568 717	8 606 196	2493	Qda. Ramadapampa	288	CHO038_B	225	-65	600
39	CHO039	569 204	8 605 801	2898	Qda. Ramadapampa	859	CHO039_A	225	-50	800
40	CHO040	569 287	8 606 151	2743	Qda. Ramadapampa	648	CHO040_A	225	-50	850

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Dentro de cada plataforma, se distribuirán las siguientes facilidades internas:

A.2. Máquina de Perforación

Se proyecta utilizar una (01) máquina por plataforma para realizar la perforación diamantina. Este equipo se colocará sobre un área con dimensiones aproximadas de 7 m de largo y 3.5 m de ancho.

A.3. Tanque de almacenamiento de agua

Se proyecta utilizar un (01) tanque de almacenamiento de agua industrial. Dada las condiciones naturales del terreno, los tanques de almacenamiento de agua ocuparán un área estimada de 4.0 m^2 (2.0 m de largo x 2.0 m de ancho). Es importante indicar que la instalación del tanque es superficial no se requiere excavación.

A.4. Tina de preparación de aditivos

Para realizar la preparación de la mezcla del agua con los aditivos de perforación, se proyecta utilizar una (01) tina de preparación de aditivos. Las dimensiones de esta área donde se encontrará la tina serán de aproximadamente 4.0 m^2 (2.0 m de largo x 2.0 m de ancho). Es importante indicar que la habilitación de esta tina es superficial.

A.5. Pozas de sedimentación

Para el almacenamiento de lodos producto de la perforación diamantina se proyecta habilitar 80 pozas de sedimentación, es decir, dos (02) pozas de sedimentación dentro de cada plataforma de perforación (una “poza de sedimentación de lodo” y otra “poza de recirculación de agua”); estos se implementarán lejos de los cursos de agua u otros sitios donde se pudiera generar impactos potenciales no deseados en el ambiente.

Las pozas tendrán una capacidad aproximada de 13.5 m^3, con dimensiones de 3.0 m de ancho por 3.0 m de largo x 1.5 m de profundidad, cada una.

Las pozas serán construidas en forma contigua, las cuales se ubican dentro de las plataformas de perforación, en un lugar adyacente a la máquina de perforación diamantina. Serán impermeabilizadas con geomembrana o similar, con la finalidad de recircular el agua y evitar la pérdida por infiltración en el suelo.

Es importante indicar que estas características estarán condicionadas al tipo de terreno y a las necesidades de control de los fluidos de perforación que se presenten durante la perforación.

El suelo removido, en la habilitación y acondicionamiento de las pozas de sedimentación, será acumulado en un área apropiado, con el fin de ser reutilizado en las actividades de restauración ambiental durante el cierre progresivo o final.

La función de las pozas de sedimentación es la acumulación temporal de los lodos que se generen durante la perforación de forma secuencial, para permitir la recirculación del agua clarificada producto de la sedimentación de los sólidos

El Anexo N° 2 de la presente DIA, se adjuntan los esquemas de Recirculación de Agua y Pozas de Sedimentación.

Adicionalmente, en caso se requiera, con la finalidad de optimizar la eficiencia de la separación de los lodos, se contará con un equipo de control de lodos (SRU), el cual estará ubicado dentro del área de la plataforma.

A.6. Almacén Temporal de aditivos e insumos de perforación

Se acondicionará un (01) almacén temporal en el área de la plataforma para almacenar los aditivos e insumos que serán utilizados en la perforación. Esta área contará con dimensiones de 3.0 m de largo y 3.0 m de ancho; además la base estará revestida con material impermeable (geomembrana o similar) para evitar cualquier impacto. Esta área de almacén contará con un kit para caso de incendios (extintores y arena). Asimismo, se instalará letreros preventivos y prohibitivos según lo establecido en el Reglamento de Seguridad D.S. N° 023-2017- EM.

A.7. Almacén Temporal de hidrocarburos y aceites

El almacén de hidrocarburos estará ubicado dentro de la plataforma de perforación y tendrá como dimensiones aproximadas: 3.0 m. de largo por 2.0 m. de ancho y 0.40 m. de profundidad debidamente impermeabilizada con geomembrana o similar, estará diseñado para contener el 110% del volumen, de acuerdo con las medidas de seguridad establecido por la normatividad vigente.

En esta área se almacenará temporalmente, sobre una base de madera (parihuela); recipientes de combustible, baldes de 5 gal de grasa y balde de 5 gal de aceite. Los recipientes que contengan estos insumos serán identificados con etiquetas y con las señales de seguridad letreros preventivos y prohibitivos según lo establecido en el Reglamento de Seguridad D.S. N° 023-2017- EM.

Cabe precisar, que el abastecimiento de combustible en la plataforma se realizará mediante una cisterna implementada con su respectivo surtidor.

A.8. Depósito Temporal de Topsoil

En cada plataforma, se proyecta habilitar un (01) área para almacenar la materia orgánica (suelo orgánico), extraído para la habilitación de las plataformas. Esta área contará con dimensiones aproximadas de 2.0 m de largo y 2.0 m de ancho; además la base estará revestida con material impermeable (geomembrana o similar) frente a cualquier posible derrame.

A.9. Almacén Temporal de materiales y herramientas

Se proyecta habilitar un (01) área dentro de la plataforma para almacenar temporalmente los materiales, herramientas y los accesorios de perforación a utilizar durante la perforación. Esta área tendrá las dimensiones aproximadas de 3.0 m de largo y 3.0 m de ancho, además la base estará revestida con material impermeable (geomembrana o similar).

A.10. Caseta General

En la plataforma de perforación se proyecta habilitar una pequeña caseta general para que el personal de perforación pueda disponer de un espacio como punto de reunión y/o una zona de descanso para los trabajadores durante las actividades de la perforación diamantina. Esta área contará con dimensiones aproximadas de 3.0 m de largo y 2.0 m de ancho.

A.11. Almacén Temporal de Tuberías de Perforación

Esta estructura está destinada para el almacén de las tuberías que se utilizará durante las actividades de perforación. Esta área tendrá las siguientes dimensiones de 6.0 m. de largo y 3.0 m. de ancho aproximadamente, además la base estará será revestida con material impermeable (geomembrana o similar).

A.12. Luminarias

Se acondicionará un área destinada para disponer la luminaria, que servirá para la iluminación de los trabajos de perforación dentro de la plataforma, durante las actividades de operación. Esta área tendrá las dimensiones aproximadas de 2.0 m de largo x 2.0 m de ancho.

A.13. Estacionamiento

Para la campaña de exploraciones se ha previsto la implementación de un área que servirá para estacionar los vehículos livianos que se utilizan para trasladar al personal, equipos y materiales. Las dimensiones aproximadas de esta área son de 6.0 m de largo y 4.0 m de ancho.

A.14. Baño químico portátil

Dentro de la plataforma de perforación se habilitará un área para colocar el baño químico portátil. La cual tendrá las dimensiones aproximadas de 1.5 m de largo y 1.5 m de ancho.

Es importante indicar que se colocará un (01) baño químico portátil en la plataforma de perforación para el uso de los trabajadores que operan en la plataforma y que estará cambiando de posición desplazándose de una plataforma otra, según el avance de las perforaciones. Se precisa que el mantenimiento y disposición final de los residuos que se recolectan en dichos baños, estará a cargo de una EO-RS, debidamente autorizada por el MINAM y serán retirados periódicamente.

A.15. Almacén Temporal de Residuos Sólidos

En esta zona se plantea realizar la correcta segregación de los residuos sólidos, ya que en esta área los residuos generados por las actividades del proyecto serán almacenadas en recipientes por colores de acuerdo a su clasificación. Por lo cual, las dimensiones de esta área

son de 4 m de largo y 1 m de ancho aproximadamente y estará ubicado sobre una base de geomembrana. Asimismo, todos estos residuos serán manejados a través de una EO-RS para su disposición final.

A.16. Área de Manipuleo de testigos de perforación

Se acondicionará un (01) área dentro de la plataforma para el manipuleo de los testigos de perforación a las cajas porta testigos para su traslado. Esta área tendrá las dimensiones aproximadas de 4.0 m de largo y 3.0 m de ancho, además la base estará revestida con material impermeable (geomembrana o similar).

A.17. Canales de coronación

Se implementarán canales de coronación (en caso amerite) en un lado la plataforma de exploración para la captación de aguas de escorrentía producto de las precipitaciones, los cuales permitirán controlar la escorrentía superficial y de esta forma el arrastre de sedimentos y la erosión de los suelos.

Los canales de coronación se ubicarán fuera del perímetro de la plataforma y el punto de descarga que estará dirigido hacia el canal de acceso de ingreso de la plataforma.

Se precisa que las dimensiones de las canales de coronación de sección rectangular serán de 20 m de largo, 0.3 m de ancho y 0.4 m de profundidad efectiva, y serán revestidas con geomembrana o similar.

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.

B. Componentes auxiliares

B.1. Accesos

Se utilizarán los accesos preexistentes para transito al área del proyecto donde se ubican las plataformas de perforación diamantina, es importante indicar que dichos accesos preexistentes recibirán un mantenimiento constante durante el tiempo que duren las actividades propuestas para el proyecto, sin alterar su configuración actual, según condiciones en campo. Esta disposición de todos los accesos preexistentes se puede visualizar mejor en el Mapa de Componentes (M-03), el cual se adjunta en el Anexo N° 8, de la presente DIA.

A partir de estos accesos preexistentes se construirán 8.92 km de accesos a las plataformas de perforación (accesos propuestos), en el área de actividad del proyecto, con un ancho aproximado de 3.5 m.

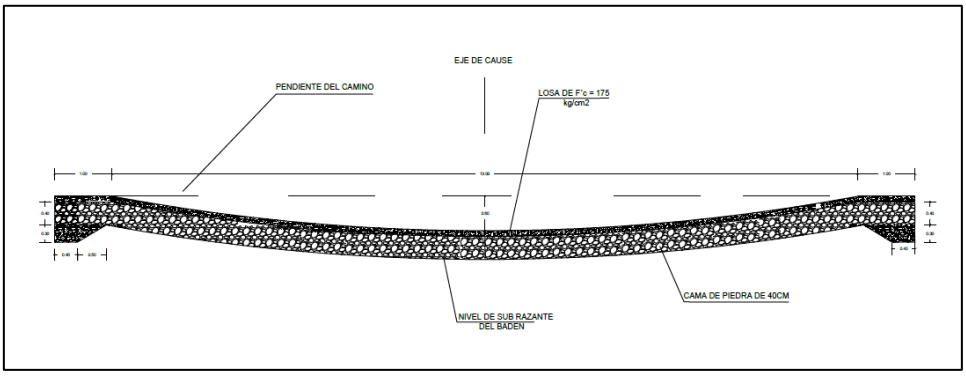
Para fines del manejo de las escorrentías, se implementará cunetas laterales donde la topografía a si lo requiera y siempre que permanezca una época húmeda, que permita colectar las aguas de no contacto generados por la precipitación estacional, de manera que el agua pueda discurrir siguiendo su curso natural, considerando la dirección de las microcuencas y la topografía del terreno, hacia los cursos de agua más próximos. La cuneta trapezoidal será conformada con el material propio del terreno, con dimensiones de 0.3 m de ancho de base y 0.3 m de profundidad.

Se adjunta el esquema de la vista en planta, vista sección y sección típica de accesos y su cuneta en el Anexo N° 2 de la presente DIA.

B.2. Badén

Los trazos de los accesos propuestos interceptan en un (01) punto con la quebrada permanente, por lo tanto, el proyecto contempla la construcción de un (01) badén (tipo francés) en dicho punto, cuyo material será de piedra asentada y embullada. Se construirán canales de derivación de aguas de escorrentía con el fin de evitar la erosión y alargar la vida útil. A continuación, y en el Anexo N°2 se muestra su esquema referencial.

Figura 2. 1 Esquema referencial de badén propuesto



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

En la siguiente tabla se detalla la ubicación del cuerpo de agua identificado y el punto de intersección entre accesos y quebradas.

Tabla 2. 33 Ubicación del badén para los accesos propuestos

Ítem	Badén	Tipo de acceso	Quebradas	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
1	B-1	Proyectado	Qda SN 5	566207	8602309	3845

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.3. Depósito Temporal de Material de Corte

En la construcción de accesos, estos se realizarán por corte y relleno del material removido. Sin embargo, se prevé que, en un área se disponga de todo el material excedente producto del movimiento de tierras en la construcción de los accesos propuestos. Es por ello que en dicha área se acondicionará 01 depósito de material de corte.

En la siguiente tabla se evidencia la ubicación referencial del depósito temporal de material de corte:

Tabla 2. 34 Depósito de Material de Corte en el área del Proyecto

N°	Código	Descripción	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S (Referenciales)		Área Total (m^2)	Área Total (ha)
			Este (m)	Norte (m)		
1	DMC	Depósito Temporal de Material de Corte	565998	8602138	1400	0.14

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Contará con cerco de seguridad. Además, para el control de la escorrentía superficial en este Depósito Temporal de Material de Corte, este contará con canales que tendrán 0.2 m de profundidad por 0.4 m de ancho de fondo en el que habrá un revestimiento de grava arenosa para evitar su erosión.

Cabe señalar, que este material de corte dispuesto en este depósito, volverá a ser utilizado en el cierre de los accesos.

Por otro lado, para la campaña de exploración no se ha considerado la construcción de un campamento, por ello se alquilará ambientes como campamento base y se hará uso de los servicios básicos; el alquiler será en el centro poblado más cercano al Proyecto, dentro de la Comunidad Campesina de Carhuancho, distrito de San Pedro de Coris, el que será definido antes del inicio de actividades.

Es importante indicar que este campamento servirá para el personal técnico de los contratistas e ingenieros de la empresa. Se ha visto por conveniente que todo el personal de mano de obra local no calificada pernoctará en sus respectivos domicilios en Carhuancho que se encuentra a 30 minutos del área del proyecto, se movilizará al personal en un vehículo de transporte de personal.

2.7.3. Descripción de las actividades de perforación diamantina

Se realizará mediante el método de perforación diamantina del tipo convencional con recuperación de testigos o núcleos de muestra, cumpliendo los procedimientos de operación y cuidado del medio ambiente.

A. Perforación diamantina

El programa de perforación contempla hasta 50 000m, en 75 sondajes de perforación, donde las longitudes varían entre 300 y 1050 m de profundidad, distribuidas en 40 plataformas de perforación. Asimismo, se prevé el uso de dos (02) máquinas perforadoras tipo Longyear LF90D, XRD90USS o similares. Este método de perforación se realizará con el objetivo de obtener testigos de perforación.

Se ha calculado el tiempo requerido para la etapa de perforación en función de la totalidad de metros a perforar, considerando el uso de dos (02) máquinas perforadoras por día, trabajando en 2 plataformas en simultáneo, y un promedio de avance estimado de 28.0 m/día/máquina, es decir 14 m por turno de 12 horas, que depende de las características geológicas de la roca.

En base a ello, se presenta el tiempo requerido para la ejecución de los sondajes del Proyecto: se ha calculado 892 días netos de perforación; sin embargo, se consideró un (01) día más por plataforma como tiempo de instalación de la máquina perforadora y un (01) día más por sondaje para el traslado de testigos y/o alguna eventualidad, lo que corresponde en total a 115 días adicionales. Por lo tanto, se determinó que las actividades de perforación diamantina durarán en total 998 días (34 meses en promedio) para los 75 sondajes.

Las perforaciones se realizarán, en dos turnos de 12 horas cada uno y 7 días a la semana, y usarán tuberías con diámetros estandarizados BQ, HQ y NQ, o similares, las cuales está condicionadas al tipo de terreno y variables geológicas que se presenten en el terreno al momento de la perforación.

El cumplimiento total del programa estará sujeta a los resultados de la primera fase. Si los resultados cubren las expectativas de la compañía, el programa puede continuar, en caso contrario se paralizarían temporalmente para una reinterpretación de los resultados y planteamiento de nuevos blancos de perforación, que serán debidamente comunicados a la autoridad competente.

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 (lodos) que contienen agua (utilizada en este tipo de perforación, con la función de enfriar las partes metálicas del taladro), detritus de roca 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 y/o material impermeable protegidas con paños absorbentes, en el caso de los combustibles; además se tendrá un kit de emergencia en el caso ocurriera alguna contingencia.

El procedimiento de obturación de sondajes se presenta en el Capítulo 6 Plan de Manejo Ambiental.

2.7.4. Instalaciones y actividades de manejo de residuos sólidos

La ejecución de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, generaría residuos no peligrosos y peligrosos, los cuales se manejarán de manera independiente, de acuerdo a sus características y en concordancia con el reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (D.S. N° 014-2017-MINAM).

A. Estimación y caracterización de los residuos sólidos

A.1. Residuos sólidos no peligrosos

Durante las actividades de exploración se generará residuos sólidos no peligrosos, entre los cuales se consideran aquellos domésticos e industriales no peligrosos.

Los residuos industriales no peligrosos estarán compuestos principalmente por plásticos, papeles, cartones, vidrios, latas, restos de alimentos, residuos generales, entre otros generados por las actividades del Proyecto.

Para el cálculo de la producción de residuos sólidos no peligrosos, se considera el total estimado de personal durante las distintas etapas del Proyecto. Asimismo, se toma como referencia una producción per cápita de residuos sólidos de 33 kg/persona/mes, donde aproximadamente el 50% son residuos orgánicos (restos de comida).

A continuación, se detalla en la siguiente tabla se muestra la generación estimada de los residuos no peligrosos para el Proyecto.

Tabla 2. 35 Generación de residuos sólidos no peligrosos

Tipo de Residuo		Clasificación D.S. N° 014-2017-MINAM	Etapa del Proyecto	Fuerza laboral	Tiempo (mes)	Peso mensual por persona (kg)	Volumen mensual por persona (m^3)	Peso total (kg)	Volumen total (m^3)
Residuos orgánicos		-	Construcción / habilitación*	11	1	16.5	0.03	181.5	0.33
			Operación /exploración	43	34	16.5	0.03	24123	43.86
			Cierre*	7	1	16.5	0.03	115.5	0.21
			Post-Cierre**	3	2	16.5	0.03	99	018
Inorgánicos	Residuos de papel, cartón y productos de papel	B3020	Construcción / habilitación*	11	1	8.25	0.02	90.75	0.22
			Operación / exploración	43	34	8.25	0.02	12061.5	29.24
			Cierre*	7	1	8.25	0.02	57.75	0.14
			Post-Cierre**	3	2	8.25	0.02	49.5	0.12
	Residuos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos	B2040	Construcción / habilitación*	11	1	8.25	0.02	90.75	0.22
			Operación / exploración	43	34	8.25	0.02	12061.5	29.24
			Cierre*	7	1	8.25	0.02	57.75	0.14
			Post-Cierre**	3	2	8.25	0.02	49.5	0.12
Total								**49038**	**104.02**

*** Corresponde a los meses netos de la etapa de construcción y la etapa de cierre, es decir no considera el período de dichas etapas desarrollado en paralelo con la etapa de operación.**
**** En la etapa de Post-Cierre no necesariamente se generará residuos no peligrosos en las cantidades estimadas considerando que contempla actividades de verificación y control de actividades de cierre y monitoreo post-cierre.**
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.2. Residuos sólidos peligrosos

Los residuos industriales peligrosos están constituidos principalmente por envases plásticos de lubricantes, trapos y/o paños absorbentes impregnados con aceites, lubricantes y/o combustibles, u otras sustancias peligrosas.

En la siguiente tabla, se muestra la generación total de residuos sólidos peligrosos durante las distintas etapas del Proyecto, considerando que la generación aproximada del Proyecto es 34.5 kg/persona/mes.

Tabla 2. 36 Generación de residuos peligrosos

Tipo de Residuo	Clasificación D.S. N°014-2017-MINAM	Etapa del Proyecto	Fuerza laboral	Tiempo (mes)	Peso mensual por persona (kg)	Volumen mensual por persona (m^3)	Peso total (kg)	Volumen total (m^3)
Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos	A4060	Construcción / habilitación*	11	1	34.5	0.069	379.5	0.759
		Operación / exploración	43	34	34.5	0.069	50439	100.878
		Cierre*	7	1	34.5	0.069	241.5	0.483
		Post Cierre**	3	2	34.5	0.069	207	0.414
Total							**51267**	**102.534**

*** Corresponde a los meses netos de la etapa de construcción y la etapa de cierre, es decir no considera el período de dichas etapas desarrollado en paralelo con la etapa de operación.**
**** En la etapa de Post-Cierre no necesariamente se generará residuos peligrosos en las cantidades estimadas considerando que contempla actividades de verificación y control de actividades de cierre y monitoreo post-cierre.**
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B. Clasificación de los residuos sólidos

Para el adecuado manejo de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, se ha contemplado que los residuos sólidos generados en la actividad de exploración serán clasificados por tipo. En las zonas de trabajo, se contarán con las cantidades suficientes de cilindros, debidamente rotulados para facilitar la segregación.

La segregación de los residuos se realizará utilizando el código de colores establecido en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058.2019 “Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos”, aprobado con R.D. N° 003-2019-INACAL/DN. Dichos colores serán indicados en la habilitación del almacén temporal de residuos sólidos de cada plataforma de perforación.

En la siguiente tabla, se muestra la clasificación de residuos sólidos de acuerdo al código de colores establecidos en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058.2019.

Tabla 2. 37 Clasificación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de recipiente
Papel y Cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Fuente: NTP 900.058.2019 aprobado en R.D. N°003-2019-INACAL/DN

Se realizará la cuantificación de los residuos sólidos generados a fin de mantener su control.

C. Instalaciones propuestas y mantenimiento

C.1. Almacenamiento primario

Los residuos que se generarán en el área del proyecto serán segregados adecuadamente, en los cilindros de colores. Es por ello que en cada plataforma de perforación se habilitará un (01) área de almacén temporal de residuos sólidos, el cual contendrá cilindros donde se dispondrán los residuos sólidos generados (peligrosos y no peligrosos).

Esta área de almacenamiento contará con todas las medidas de seguridad y señalización necesaria, para su adecuado funcionamiento, adicionalmente, la coloración de los cilindros será de acorde a lo establecido en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058.2019 aprobado en R.D. N°003-2019-INACAL/DN.

C.2. Traslado y disposición final

Los residuos sólidos almacenados en el almacén temporal de residuos sólidos de las plataformas serán trasladados hacia la Unidad Minera Cobriza mediante una EO-RS debidamente autorizada por el MINAM. El transporte y disposición final, se realizará cada vez que se requiera, dependiendo de los volúmenes de residuos sólidos generados. final de los residuos a través de la EO-RS.

En el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, dentro del Capítulo VI. Plan de Manejo Ambiental, de la presente DIA, se presenta a mayor detalle el manejo de los residuos sólidos generados en el Proyecto.

2.7.5. Demanda de uso de agua y balance hídrico

A. Demanda de agua por el Proyecto

Para fines del proyecto se requiere agua de uso industrial para fines de las actividades de exploración minera, así como para el riego de accesos. Adicionalmente, se requiere agua de uso doméstico para el consumo de personal.

A continuación, se describe las demandas de uso de agua para el Proyecto:

A.1. Demanda de agua para uso industrial

A.1.1. Fuente de abastecimiento de agua para uso industrial

Para fines del abastecimiento de agua de uso industrial (perforación y riego de accesos) se contará con un punto de captación de agua ubicado en la Quebrada S/N 05, desde donde se transportará el agua mediante una bomba y camión cisterna para agua hacia las plataformas de perforación y por los accesos que requieran de riego. El flujo de agua será controlado por válvulas para el almacenamiento temporal ubicado en la plataforma de perforación.

En la siguiente tabla, se muestra las coordenadas propuestas de ubicación del punto de captación de agua:

Tabla 2. 38 Coordenadas del punto de captación de agua

Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Fuente	Uso
	Este (m)	Norte (m)			
CAP-01	566572.00	8602344.00	3640	Quebrada S/N 5	Uso industrial para perforación y riego de accesos

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

La ubicación del punto de captación de agua se puede apreciar en el Mapa de Componentes / Punto de Captación de agua (M-03b) adjunto en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

El agua captada para perforación mediante el uso de camión cisterna será transportada y distribuida hacia el tanque de almacenamiento de agua ubicado dentro de la plataforma de perforación.

En tal sentido, se realizará la solicitud de autorización de Uso de aguas con fines mineros ante la Administración Local del Agua (ALA) Huancavelica.

A.1.2. Requerimiento de Agua para perforación

Respecto a la cantidad de agua a emplear para la perforación, se prevé un requerimiento de 0.35 l/s/máquina de agua con fines de perforación, por lo que, considerando el uso de dos (02) máquinas de perforación a la vez (una por plataforma), se tendrá un consumo de 60.50 m^3/día y 1 815 m^3/mes.

Sin embargo, para reducir el consumo de agua se aplicará, en la medida de lo posible, la recirculación del agua, proceso en el que se recuperará el agua clarificada y se reingresará al proceso de perforación luego de la sedimentación de los lodos, de esta manera reduciendo la cantidad de agua empleada, y mitigando el impacto que podría ocasionar la extracción de agua para el Proyecto.

En el Esquema de Recirculación (E-2.2), se detalla que la cantidad de agua máxima a requerir para la actividad de perforación será 60.5 m^3/día, del cual, por procesos de evaporación, infiltración traslado y escorrentía no recuperada se perderá un 15% (9.08 m^3/día) llegando a las pozas de sedimentación 51.42 m^3/día, del cual 30% (15.43 m^3/día) se quedan en los lodos de perforación y se recuperará un 70% (35.99 m^3/día) para su recirculación en el proceso de perforación. En ese sentido, el agua recirculada que se requiere adicionar a diario es de 24.51 m^3/día para las actividades de perforación diamantina.

Cabe precisar que el porcentaje de agua recuperada puede variar dependiendo del tipo de suelo al momento de la perforación, pudiendo tener menor recuperación de agua si se perfora un suelo agrietado y permeable; o una recuperación mayor si se perfora un suelo compacto.

En la siguiente tabla se detalla el requerimiento de agua para perforación diamantina que tendrán una duración estimada de 34 meses.

Tabla 2. 39 Requerimiento de agua para perforación

Consumo instantáneo (l/s/máq)	Cantidad de máquinas	Consumo diario (m^3/diario)	Consumo mensual (m^3/mes)	Consumo total (m^3) * Sin recirculación	Consumo total (m^3) * Con recirculación	Fuente de abastecimiento
0.35	2	60.50	1 815	61710	25000.2	Quebrada S/N 5

*** Se considera el periodo de la actividad de perforación (34 meses).**
Fuente: Operadores Concentrado Peruanos S.A.C.

Asimismo, cabe resaltar que, las actividades de exploración propuestas no generarán agua residual industrial, debido a que el flujo será derivado hacia a las pozas de sedimentación, con recirculación y reutilización en las actividades de perforación.

Se adjunta en el Anexo N° 2 de la presente DIA, el esquema de las Pozas de Sedimentación (E-2.3), y el esquema de Recirculación de agua (E-2.2).

A.1.3. Requerimiento de Agua para riego de accesos

Para el riego de accesos propuestos a construir, se considera el riego solo en época seca por lo cual se considera 8.92 km de longitud de accesos tipo trocha carrozable, con un ancho promedio de 3.5 m.

En base a experiencias de otros proyectos, se considera una tasa de riego de 2 L/m^2, con una frecuencia diaria para un área total de 31206 m^2, para el riego de la trocha carrozable, donde el flujo promedio es de 62.41 m^3/día.

Cabe indicar que, no se captará agua para el riego de acceso todos los meses, puesto que, solo se regará los accesos durante los meses de mayo a setiembre, según el uso de cada acceso.

Asimismo, la demanda de agua para riego de accesos será abastecida desde el punto de captación CAP-01 y transportado en un camión cisterna acondicionado para riego.

A.1.4. Requerimiento total de Agua para uso industrial

Considerando el requerimiento máximo de agua para la actividad de perforación, es decir 60.50 m^3/día, más 62.41 m^3/día para el riego de accesos propuestos, se requiere un total de 122.91 m^3/día.

La fuente de abastecimiento para las actividades de perforación y riego de accesos será el punto de captación CAP-01.

A.2. Demanda de agua para uso doméstico

El agua de uso doméstico se clasifica en el agua para consumo humano (necesariamente potabilizada), y el agua para aseo y limpieza (no necesariamente potabilizada). El agua para consumo, que incluye el agua para beber y preparación de alimentos, será abastecida mediante bidones o cajas de 20 litros. Se estima que será de 2 l/día/persona, por lo que considerando a 43 trabajadores (foráneos y locales) y 36 meses del Proyecto, se requerirá aproximadamente de 0.086 m^3/día o 2.58 m^3/mes de agua potable, se estima un volumen 92.88 m^3 en el periodo de actividades de exploraciones y otros.

Respecto al agua para uso doméstico para aseo y limpieza no será necesario porque todo el personal se alojará en un ambiente alquilado, donde se usará los servicios básicos del poblado, fuera del área de exploraciones del Proyecto.

Con la información brindada, se presenta el siguiente cuadro con una estimación del requerimiento de agua de uso doméstico (consumo humano), considerando los 36 meses del Proyecto (sin considerar post cierre).

Tabla 2. 40. Requerimiento de agua para uso doméstico

Uso	Consumo instantáneo (l/día/persona)	Consumo diario (m^3/diario)	Consumo mensual (m^3/mes)	Consumo total (m^3) *
Consumo humano	2	0.086	2.58	92.88

*** Se considera el periodo de la actividad del Proyecto (36 meses).**
Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

B. Oferta de agua

Con la información de SENAMHI, para la microcuenca de Ramadapampa y Uctuybamba se calculó la precipitación mensual, asimismo se obtuvieron caudales mensuales usando como dato el caudal medido en el punto de captación de agua propuesto, en la tabla se detalla la oferta de agua de la Quebrada S/N 5:

Tabla 2. 41. Cálculo de caudal de la Quebrada S/N 5

Mes	Precipitación total promedio	%	Caudal promedio m^3/ día
Enero	158.06	17.49	3881.93
Febrero	156.76	17.35	3850.00
Marzo	147.06	16.27	3611.77
Abril	60.21	6.66	1478.75
Mayo	31.47	3.48	772.90
Junio	12.55	1.39	308.23
Julio	15.44	1.71	379.20
Agosto	17.27	1.91	424.15
Setiembre	34.24	3.79	840.93
Octubre	73.24	8.10	1798.76
Noviembre	65.68	7.27	1613.09
Diciembre	131.68	14.57	3234.04
Total anual	**903.66**	**100.00**	**22193.74**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C. Balance y disponibilidad

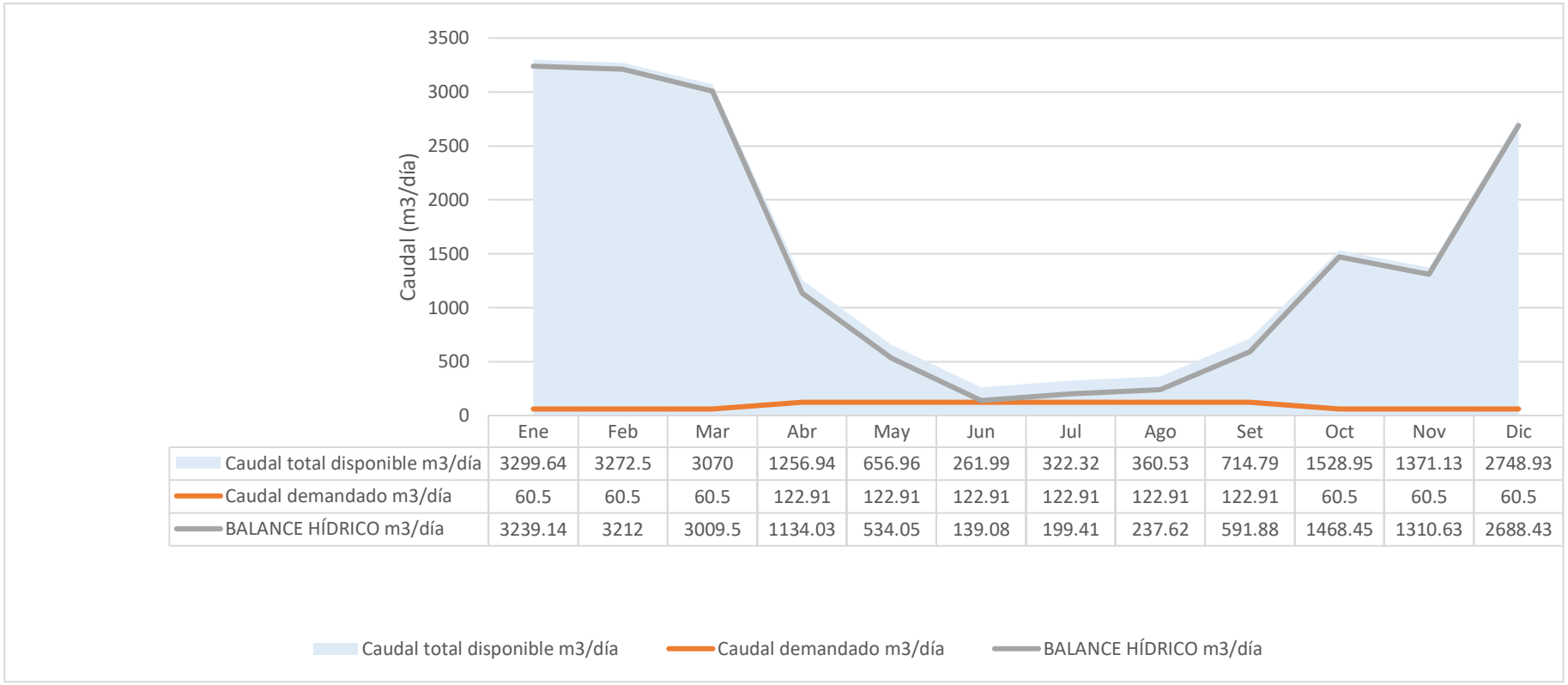
El caudal promedio obtenido viene a ser la oferta hídrica, en tanto la demanda será el caudal requerido para las actividades del proyecto, incluyendo riego de accesos. Los detalles se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. 42 Balance hídrico industrial del Proyecto

CAP-01	Unid.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Oferta hídrica	m^3/día	3881.93	3850.00	3611.77	1478.75	772.90	308.23	379.20	424.15	840.93	1798.76	1613.09	3234.04
Caudal ecológico 15%	m^3/día	582.29	577.50	541.77	221.81	115.93	46.23	56.88	63.62	126.14	269.81	241.96	485.11
Demanda de terceros	m^3/día	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal total disponible	**m^3/día**	**3299.64**	**3272.50**	**3070.00**	**1256.94**	**656.96**	**261.99**	**322.32**	**360.53**	**714.79**	**1528.95**	**1371.13**	**2748.93**
Demanda hídrica de perforación	m^3/día	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5
Demanda riego de accesos	m^3/día	0	0	0	62.41	62.41	62.41	62.41	62.41	62.41	0	0	0
Caudal demandado	m^3/día	**60.5**	**60.5**	**60.5**	**122.91**	**122.91**	**122.91**	**122.91**	**122.91**	**122.91**	**60.5**	**60.5**	**60.5**
BALANCE HÍDRICO	m^3/día	3239.14	3212.00	3009.50	1134.03	534.05	139.08	199.41	237.62	591.88	1468.45	1310.63	2688.43

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Figura 2. 2 Balance hídrico



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Caudal total disponible m3/día	3299.64	3272.5	3070	1256.94	656.96	261.99	322.32	360.53	714.79	1528.95	1371.13	2748.93
Caudal demandado m3/día	60.5	60.5	60.5	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	60.5	60.5	60.5
BALANCE HÍDRICO m3/día	3239.14	3212	3009.5	1134.03	534.05	139.08	199.41	237.62	591.88	1468.45	1310.63	2688.43

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

2.7.6. Instalaciones y actividades de manejo de efluentes

A. Estimación de volúmenes de efluentes domésticos e industriales

A.1. Efluentes domésticos

Durante la ejecución del Proyecto no se generarán efluentes domésticos, debido a que no se construirá algún campamento dentro del Proyecto; se alquilará ambientes en un centro poblado cercano al Proyecto, ubicado en la Comunidad de Carhuancho, distrito de San Pedro de Coris. Se utilizará los servicios básicos del centro poblado donde se realice el alquiler del campamento.

A.2. Efluentes industriales

Durante la ejecución del Proyecto no se generarán efluentes industriales, debido a que el agua que se emplea en la perforación será derivada hacia las pozas de sedimentación (sedimentación de lodos y recirculación de agua), las cuales se ubicarán dentro de cada plataforma (02 pozas por plataforma), donde se almacenará para su decantación y mediante una bomba se recirculará los lodos para su reutilización en las actividades de perforación. Cabe indicar que, parte del agua usada se pierde por infiltración en el terreno durante la perforación, mientras que, la restante, una vez terminada la perforación, se usará para las actividades de cierre del Proyecto, y/o se dejará evaporar durante el secado de lodos, para finalmente ser enterrados en el mismo sitio.

Cuando los lodos se encuentren impregnados con hidrocarburos, aceites o grasas, estos serán separados y dispuestos como residuos sólidos peligrosos y retirados por una EO-RS debidamente registrada por el MINAM.

2.7.7. Equipos, maquinarias materiales e insumos

A. Listado de maquinarias y equipos a utilizar

Se contará con vehículos, equipos y maquinaria para realizar las actividades contempladas en el Proyecto.

La perforación cumplirá con todo rigor, los debidos procedimientos de operación y de cuidado del ambiente, conforme a la normativa existente y a las guías ambientales para trabajos de exploración.

En la siguiente tabla se muestra el número aproximado de maquinarias y equipos a emplearse en el Proyecto:

Tabla 2. 43 Maquinarias y equipos para el Proyecto

Requerimiento	Cantidad
Máquina perforadora LF90D, XRD90USS o similar	2
Retroexcavadora o similar	1
Excavadora, tractor Oruga o similar	1
Camionetas 4x4	4
Minivan (transporte personal)	2
Cisterna y/o camioneta con surtidor para combustible	1
Camión Cisterna para agua	1
Camión grúa	1
Bomba de recirculación para lodos	2
Equipo SRU (control de lodos)	1
Bomba para agua	2
Grupo electrógeno para luminarias	2
Peras para almacenamiento de agua portátiles	5

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Además, se utilizará herramientas menores y materiales como tubos de perforación, brocas de perforación, caja porta testigos, geomembrana, entre otros.

B. Consumo, almacenamiento y manejo de insumos (combustibles y aditivos)

El suministro de aditivos y combustibles, se realizará cada día de acuerdo al requerimiento de las máquinas de perforación y otros equipos. El manejo de los aditivos para la perforación se efectuará en cada plataforma y se trasladará la cantidad necesaria para la ejecución de la perforación. Mientras el combustible será abastecido a diario por la cisterna o camioneta con surtidor de Combustible.

B.1. Combustible

El transporte del combustible se realizará desde el centro autorizado más cercano, según disponibilidad, por medio del cisterna o camioneta con surtidor de combustible, para luego ser distribuido a las plataformas donde opera la máquina de perforación. Cabe precisar que, abastecimiento de combustible será netamente para los fines de la perforación dentro de la necesidad por cada plataforma; sin embargo, las maquinarias y equipos que requieren su abastecimiento para el traslado desde su punto de partida hasta cada plataforma, éstas se abastecerán desde un centro autorizado más cercano.

Todos los vehículos, contarán con un kit de emergencia contra derrames, con extintores de tipo y cantidad acorde al material almacenado y el personal estará capacitado para la respuesta ante la ocurrencia eventual de un derrame.

El volumen aproximado de consumo de combustible para el periodo de ejecución del Proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. 44 Consumo de combustible aproximado

Maquinarias y Equipos	Cantidad	Tipo de Combustible	Consumo mensual (gal/mes)	Tiempo en meses*	Cantidad Total (gal)
Máquina perforadora LF90D, XRD90USS o similar	2	Diesel -D2	1800	34	122400
Excavadora, tractor Oruga o similar	1	Diesel -D2	1740	36	62640
Retroexcavadora o similar	1	Diesel -D2	1440	34	48960
Camionetas 4x4	4	Diesel -D2	2400	36	345600
Minivan (transporte personal)	2	Diesel -D2	1200	36	86400
Cisterna y/o camioneta con surtidor para combustible	1	Diesel -D2	900	34	30600
Camión cisterna para agua	1	Diesel -D2	900	36	32400
Camión grúa	1	Diesel -D2	900	34	30600
Equipo SRU (control de lodos)	1	Diesel -D2	900	34	30600
Bomba de recirculación para lodos	2	Diesel -D2	300	34	20400
Bomba para agua	2	Diesel -D2	300	34	20400
Grupo electrógeno para luminarias	2	Diesel -D2	600	34	40800
Total, Combustible					**871800**

*** Se consideran 34 meses de la etapa de perforación y 36 meses para toda la duración del Proyecto, sin contar con el periodo de post-cierre, ya que son actividades intermitentes.**
Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

B.2. Aditivos e insumos de perforación

Para las actividades de exploración diamantina, se utilizará aditivos cuya finalidad es remover o sacar el sedimento, enfriar y lubricar la corona diamantina y para proteger las paredes del pozo evitando que este se derrumbe.

Los aditivos serán dispuestos en el Almacén de aditivos e insumos de perforación de la plataforma de perforación, contando para ello con un ambiente seguro, con base de geomembrana y contenciones secundarias que garanticen una retención del 110% del volumen almacenado. Así también, contará con extintores de tipo y cantidad acorde al material almacenado; desde dicho almacén se distribuirán los insumos a las máquinas de perforación de acuerdo a la necesidad del Proyecto.

En la siguiente tabla se listan los aditivos de perforación que serán utilizados en las actividades de exploración las cantidades aproximadas y los tipos de aditivos están sujeta a variación considerando las condiciones del terreno, tipo de roca, agua, etc.

Tabla 2. 45 Consumo de aditivos y polímeros para la perforación aproximado

Aditivo / Polímero	Unidad	Consumo diario	Consumo mensual	Tiempo en meses	Consumo total*
BENTONITA QUIK VIS o similar	Kg	284.0	8520.0	34	289 680
MAX GEL o similar	Kg	11.5	345.0	34	11 730
TUBE LUBE o similar	Kg	1.0	30.0	34	1 020
PLATINUM PAC o similar	Kg	3.6	108.0	34	3 672
AUS-DET o similar	Litros	3.8	114.0	34	3 876
HIBTROL o similar	Kg	1.5	45.0	34	1 530
QUIK TROLL o similar	Kg	7.5	225	34	7 650
ROD LUBE N o similar	Litros	0.5	15.0	34	510
MAGNAFLOC 338 o similar	Kg	6.0	180	34	6 120
Aceites y Grasas					
EP 2 GRASA MULTIPLE o similar	Kg	1.6	48.0	34	1 632
MOBIL DELVAC MX 15W-40 o similar	Litros	2.0	60.0	34	2 040
SHELL TELLUS S2 VX 22 o similar	Litros	2.0	60.0	34	2 040

*** Se consideran 34 meses de la etapa de perforación.**
Nota: El consumo de aditivos es dependiente del sustrato.
Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Asimismo, tal como se muestra en la tabla anterior, los aceites y grasas a utilizar en las perforaciones serán dispuestos en cada plataforma, en un Almacén Temporal de hidrocarburos y aceites, contando para ello con un ambiente seguro, con base de geomembrana y contenciones secundarias que garanticen una retención del 110% del volumen almacenado. Así también, contará con extintores de tipo y cantidad acorde al material almacenado

En ese sentido, desde dichos almacenes dentro de la plataforma se distribuirán los insumos a las máquinas de perforación de acuerdo a la necesidad del Proyecto.

Las hojas MSDS de los aditivos mencionados en el cuadro anterior se adjuntan en el Anexo N° 2 de la presente DIA.

2.7.8. Identificación de principales fuentes de emisiones de gases y material particulado (identificadas y probables)

Durante la ejecución del Proyecto, el tránsito vehicular para el transporte de materiales y personal hacia las zonas de trabajo producirá emisiones de material particulado y gases de combustión. Estas emisiones serán No Significativo, debido al bajo tránsito diario y a la corta duración de cada una de las actividades.

La perforación de los sondajes con diamantina no producirá emisiones de polvo, debido a que se utilizarán métodos húmedos, que permiten 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.

La principal fuente de emisión de gases de combustión será la proveniente del funcionamiento de la máquina perforadora y el grupo electrógeno, las cuales son consideradas menores debido al número de máquinas en funcionamiento y al mantenimiento preventivo que se le realizará.

En el Capítulo 6 Plan de Manejo Ambiental se describen las medidas que permitirán controlar y minimizar la generación de gases y material particulado.

2.7.9. Identificación de fuentes de generación de ruido

Las actividades que podrían ser fuente de generación de ruido es el tránsito vehicular para el transporte de materiales y personal hacia las zonas de trabajo, ya que producirán un incremento del nivel de ruido. Estos ruidos serán de poca significancia, debido al bajo tránsito diario y a la corta duración de cada una de las actividades de sondaje. Asimismo, se dará constante mantenimiento a los vehículos, con la finalidad de minimizar los ruidos que los motores de éstos puedan generar.

Durante la etapa de exploración minera las máquinas perforadoras producirán también un incremento de los niveles de ruido, sin embargo, estos ruidos serán de carácter puntual y se disipará rápidamente.

En el Capítulo 6 Plan de Manejo Ambiental se describen las medidas que permitirán controlar y minimizar el incremento de ruido.

2.7.10. Actividades de transporte

A. Vías de acceso preexistentes

Las vías de acceso preexistentes hacia el área efectiva del Proyecto, se consideraron tomando como punto de partida el centro poblado Carhuancho, siendo como destino el área efectiva del Proyecto. Se precisa que, la velocidad de transporte desde el punto de partida hasta el destino mencionado será de 30 km/h.

En la siguiente tabla, se muestran a detalle el tipo de vía, tiempo, la ruta y distancia desde el inicio de la ruta hasta el final:

Tabla 2. 46 Vías de acceso existentes hacia el Proyecto

Tipo de vía	Ruta		Distancia (km)	Tiempo (horas)
	Inicio	Final		
Trocha carrozable	Centro Poblado Carhuancho	Área efectiva del Proyecto Sector 1	2.6	0.08
Trocha carrozable	Centro Poblado Carhuancho	Área efectiva del Proyecto Sector 2	4.5	0.15

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

B. Vías de acceso nuevas

Se habilitarán los accesos que sean necesarios para llegar a los puntos donde se ubicarán las plataformas de perforación; en la siguiente tabla se muestran el tipo de vía y las características de los nuevos accesos.

Tabla 2. 47. Vías de acceso propuestas para el Proyecto

Tipo de vía	Características		Materiales	Maquinarias
	Largo (m)	Ancho (m)		
Trochas carrozables	8 916	3.5	Herramientas manuales	Excavadora Tractor oruga

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

2.7.11. Requerimiento de mano de obra

El Proyecto, requerirá aproximadamente 43 trabajadores, siendo la distribución del personal como lo indica en la siguiente tabla:

Tabla 2. 48 Personal requerido para el Proyecto

Etapa	Requerimiento		Especialización		Cantidad	Porcentaje *
	Local	Foráneo	No Calificado	Calificado		
Construcción	6	5	6	5	11	26%
Operación	6	37	6	37	43	100%
Cierre	6	4	6	4	10	23%
Post Cierre	2	1	2	1	3	7%

Nota: El número de trabajadores locales dependerá de las necesidades del Proyecto, en cumplimiento de su programa de relaciones comunitarias y dependiendo de la disponibilidad de personal local.
***El porcentaje está en base a los 43 trabajadores**
Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Es importante indicar que, el número de trabajadores para las etapas de construcción, cierre y post-cierre será referencial, debido a que las actividades resultarán ser variables.

2.7.12. Fuente de abastecimiento de energía

Se requerirá el empleo de dos (02) luminarias que permitirán la operación de las maquinas perforadoras durante el turno noche, las cuales usarán grupos electrógenos que funcionarán con el uso de Diesel-D2.

Cabe precisar que la fuente de abastecimiento de energía para el funcionamiento de las dos (02) bombas consignadas en el proyecto para el bombeo de agua de los tanques de almacenamiento de agua hacia las plataformas será a partir de combustible (Diesel-D2).

Del mismo modo, la fuente de abastecimiento para el funcionamiento de las dos (02) bombas de recirculación consignadas en el proyecto para el bombeo de agua desde las pozas de sedimentación (poza de recirculación de agua) hacia los tanques de almacenamiento de agua, será a partir de combustible (Diésel-D2).

2.8. CIERRE Y POST CIERRE

A continuación, se describirán brevemente las actividades de cierre temporal, progresivo y final de los componentes del Proyecto.

La descripción detallada de las medidas de cierre temporal, progresivo, final y post-cierre se presenta en el Capítulo 6 Plan de Manejo Ambiental.

2.8.1. Descripción conceptual del cierre

El plan de cierre aplicado a las actividades de exploración del Proyecto, tienen como objetivo devolver las condiciones similares a las iniciales de las áreas intervenidas por las actividades realizadas con la finalidad de garantizar la protección de la salud de las personas y el ambiente, sujetas a lo establecido en el D.S. N° 042-2017-EM y a la R.M. N° 108-2018-MEM/DM que regulan la actividad exploratoria y el D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento de la Ley de Cierre de Minas y sus respectivas modificatorias.

A. Cierre temporal

El cierre temporal se ocasiona como consecuencia de condiciones económicas, políticas y/o por razones de indoles laboral, así como por razones climáticas muy inusuales (exceso de lluvias temporales fuertes nevadas o heladas) o de fuerza mayor.

B. Cierre progresivo

Se considera como una de las actividades principales el cierre progresivo debido a que esta práctica optimiza los resultados y reduce los costos del mismo, durante esta etapa se asegura la estabilidad física y química durante la vida útil del proyecto, las actividades de rehabilitación progresiva serán implementadas para aquellas instalaciones que progresivamente irán

dejando de operar, como es el caso de las plataformas de perforación y pozas de sedimentación y otros teniendo en consideración que no se volverá a utilizar a futuro.

C. Cierre final

El objetivo del cierre final es eliminar o estabilizar todas las instalaciones que generen algún tipo de riesgo para la salud y el medio ambiente, salvo las estructuras necesarias para uso público.

Una vez terminado el programa de perforaciones diamantinas, se da paso al cierre final; durante las actividades de cierre final se evalúan que instalaciones serán entregadas a la población u otro grupo de interés con la visión de desarrollo sostenible post-cierre de la empresa.

2.8.2. Descripción de la etapa de post cierre

Se considera la etapa de post cierre hasta que se consiga la estabilidad física del área disturbada de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia, según la R.M. 108-2018-MEM/DM.

Se realizarán actividades de mantenimiento y monitoreo de la estabilidad física (inspecciones visuales), calidad de aguas y de revegetación a las áreas rehabilitadas.

2.9. PLANOS DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

El Mapa de Componentes (M-03, M-03a, M-03b) se adjunta en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

CAPÍTULO III

LÍNEA BASE FÍSICA, BIOLÓGICA Y SOCIAL

CAPÍTULO III
ÍNDICE

3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO 2
3.1.1. Delimitación del área de estudio del proyecto 2
3.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO 4
3.2.1. Clima y Meteorología 4
A. Clima 4
B. Meteorología 5
B.1. Estaciones meteorológicas seleccionadas 5
B.2. Parámetros evaluados 7
B.3. Periodo de evaluación 7
B.4. Temperatura 8
B.5. Precipitación 12
B.5.1. Periodos de Retorno 21
B.6. Evaporación 21
B.7. Velocidad y Dirección del viento 24
B.8. Humedad Relativa 31
C. B.9. Ocurrencia y acumulación de nieve 36
D. Ocurrencia de sequías y años húmedos 37
3.2.2. Calidad del Aire 38
A. Objetivos 38
A.1. Objetivo general 38
A.2. Objetivos específicos 38
B. Metodología 39
C. Norma específica 39
D. Parámetros analizados 39
E. Selección de estaciones de muestreo 40

F. Resultados 42
G. Análisis de los resultados 43
H. Conclusiones 51
3.2.3. Calidad del ruido ambiental 51
A. Objetivos 51
A.1. Objetivo general 51
A.2. Objetivos específicos 51
B. Metodología 51
C. Norma específica 52
D. Parámetros analizados 52
E. Selección de estaciones de muestreo 52
F. Resultados 54
G. Análisis de resultados 55
H. Conclusiones 56
3.2.4. Topografía, Geología y Geomorfología 56
A. Topografía 56
B. Fisiografía 58
B.1. Unidades fisiográficas 58
C. Geomorfología 59
D. Geología 60
D.1. Geología Regional 60
D.2. Geología Local 62
3.2.5. Hidrografía, hidrología, hidrogeología y calidad de agua superficial 64
A. Hidrografía 64
A.1. Generalidades 64
A.2. Parámetros Geomorfológicos 64
B. Hidrología 67
B.1. Climatología 67

B.1.1. Precipitación 67
B.1.2. Temperatura 71
B.2. Balance Hídrico 72
B.2.1. Infiltración (Ip) 74
B.2.2. Escorrentía superficial 74
B.2.3. Análisis de la recarga 75
B.3. Inventario de Fuentes de Agua 77
B.5. Inventario de infraestructura hidráulica 78
C. Hidrogeología 78
C.1. Zonas de recarga y descarga 79
C.2. Unidades hidrogeológicas 80
C.3. Flujo del agua subterránea 82
C.4. Hidrogeológico conceptual 84
D. Calidad de agua superficial 87
D.1. Objetivos 87
D.2. Metodología 87
D.3. Normativa específica 88
D.4. Parámetros analizados 88
D.5. Descripción de las estaciones de evaluación de calidad de agua 90
D.6. Resultados 95
D.7. Representación gráfica de los resultados 101
D.8. Interpretación de Resultados por estación de muestreo 118
D.9. Conclusiones 119
3.2.6. Suelos, capacidad de uso mayor, uso actual de las tierras y calidad de suelo 119
A. Generalidades 119
B. Descripción de las unidades de suelos 120
B.1. Ordenes de Suelos 120
B.2. Consociaciones 121

C. Capacidad de Uso mayor de Tierras 122
C.1. Unidades de capacidad de uso mayor 123
C.1.1. Grupos de Capacidad de Uso Mayor 123
C.1.2. Subclases de Capacidad de Uso Mayor 124
C.1.3. Asociaciones 124
D. Uso Actual de la Tierra 125
D.1. Descripción de las unidades de uso actual de tierras 127
D.1.1. Herbazal Abierto (afloramiento rocoso) (Ha-Arc) 127
D.1.2. Herbazal Abierto (tierras desnudas) (Ha-Td) 128
D.1.3. Herbazal denso 128
D.1.4. Mosaico de cultivos y herbazal 128
E. Calidad de Suelo 128
E.1. Objetivos 129
E.1.1. Objetivo General 129
E.1.2. Objetivos específicos 129
E.2. Metodología 129
E.3. Normativa específica 130
E.4. Parámetros analizados 130
E.5. Estaciones de muestreo de calidad de suelo 132
E.6. Resultados 135
E.7. Análisis de los Resultados 137
E.8. Conclusiones 148
3.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO 148
3.3.1. Descripción del Área del Proyecto 148
A. Zonas de vida 149
A.1. Bosque Húmedo Montano Tropical 149
A.2. Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical 149
A.3. Bosque Seco Montano Bajo Subtropical 150

B. Cobertura Vegetal 151
B.1. Matorral arbustivo 151
B.1. Pajonal andino 152
C. Unidades de Vegetación 152
B.1. Bofedal 153
B.1. Pajonal Andino 153
B.1. Matorral arbustivo 154
3.3.2. Metodología de campo para la evaluación biológica 154
A. Estaciones de evaluación biológica 155
B. Metodología de evaluación de flora 155
B.1. Muestreo in situ 155
B.2. Determinación de formas de crecimiento 157
B.3. Determinación taxonómica 157
C. Metodologías para la evaluación de fauna 157
C.1. Métodos de Evaluación de Mamíferos 157
C.1.1. Métodos de Muestreo 157
C.2. Métodos de Evaluación de Aves 161
C.2.1. Métodos de evaluación in situ 161
C.2.2. Puntos de conteo 161
C.2.3. Observaciones oportunistas 162
C.2.4. Determinación taxonómica 162
D.3. Métodos de Evaluación de Reptiles y Anfibios 162
D.3.1. Búsqueda por encuentro visual (VES) 162
D.3.2. Registros oportunistas 163
D.3.3. Determinación taxonómica 163
E.4. Métodos de Evaluación de Artròpodos 163
E.4.1. Trampas Pitfall (Márquez, 2005) 163
E.4.2. Trampas cromotrópicas (Sarmiento, 2006) 164

E.4.3. Red entomológica 164
3.3.3. Metodología de gabinete 164
A. Riqueza específica (S) 165
B. Abundancia (N) 165
C. Abundancia relativa 165
D. Cobertura vegetal 165
E. Determinación de la Diversidad 165
F. Índices de Similaridad 166
G. Curva de Acumulación de especies 167
H. Índice de ocurrencia (Boddicker et al., 2002) 167
I. Índice de actividad (Boddicker et al., 2002) 168
3.3.4. Resultados 168
A. FLORA 168
A.1. Esfuerzo de muestreo 169
A.2. Estaciones de evaluación de la flora 169
A.3. Análisis de los datos 170
A.3.1. Composición y riqueza de especies 170
A.3.2. Abundancia 177
A.3.3. Cobertura vegetal 180
A.3.4. Fenología 181
A.3.5. Diversidad 182
A.3.6. Índices de Similaridad 183
A.3.7. Curva de Acumulación de especies 185
A.4. Especies de interés para la flora 185
A.4.1. Estado de Conservación de las especies de la flora 185
A.5. Especies con uso local 187
B. Fauna del area del proyecto 190
B.1. Aves 190

B.1.1. Esfuerzo de Muestreo - Aves 190
B.1.2. Estaciones de evaluación de aves 190
B.1.3. Análisis de los Datos 191
B.1.3.1. Composición y Riqueza de especies 191
B.1.3.2. Abundancia 194
B.1.3.3. Diversidad 197
B.1.3.4. Índices de Similaridad 198
B.1.3.5. Curva de Acumulación de especies 199
B.1.4. Especies de aves de interés 199
B.1.4.1. Estado de Conservación de las especies de aves 199
B.1.4.2. Especies de aves endémicas y migratorias 201
B.2. Mamíferos 202
B.2.1. Esfuerzo de Muestreo - Mamíferos 202
B.2.2. Estaciones de evaluación de mamíferos 202
B.2.3. Análisis de los Datos 204
B.2.3.1. Composición y Riqueza de especies 204
B.2.3.2. Abundancia y Actividad de Boddicker 207
B.2.3.3. Diversidad 210
B.2.3.4. Índices de Similaridad 211
B.2.4. Curva de Acumulación de especies de mamíferos 216
B.2.5. Estado de Conservación de las especies de mamíferos 216
B.2.6. Especies endémicas 217
B.3. Reptiles y Anfibios 217
B.3.3.1. Composición 219
B.3.3.2. Riqueza y Abundancia 219
B.3.3.3. Diversidad 220
B.3.3.4. Índices de Similaridad 221
B.3.3.5. Curva de Acumulación de especies 222

B.4. Artrópodos 223
B.4.1. Esfuerzo de Muestreo - Artrópodos 223
B.4.2. Estaciones de evaluación de artrópodos 223
B.4.3. Análisis de los Datos 224
B.4.3.1. Composición y Riqueza de especies 224
B.4.3.2. Abundancia 230
B.4.3.3. Diversidad 232
B.4.3.4. Índices de Similaridad 233
B.4.3.5. Curva de Acumulación de especies 234
C. Hidrobiología del Área del Proyecto 235
C.1. Ubicación de las estaciones de evaluación 235
C.2. Métodos estandarizados de recopilación 236
C.3. Resultados 239
C.3.1. Fitoplancton 239
C.3.1.1. Composición y Riqueza de Especies 239
C.3.1.2. Abundancia 240
C.3.1.3. Parámetros comunitarios 242
C.3.1.4. Diversidad 243
C.3.2. Zooplancton 244
C.3.2.1. Composición y Riqueza de Especies 244
C.3.2.2. Abundancia 245
C.3.2.3. Parámetros comunitarios 247
C.3.1.4. Diversidad 247
C.3.3. Perifiton 249
C.3.3.1. Composición y Riqueza de Especies 249
C.3.3.2. Abundancia 250
C.3.3.3. Parámetros comunitarios 252
C.3.3.4. Diversidad 252

C.3.4. Bentos 253
C.3.4.1. Composición y Riqueza de Especies 254
C.3.4.2. Abundancia 255
C.3.4.3. Parámetros comunitarios 257
C.3.4.4. Diversidad 258
C.3.5. Peces 259
3.4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURA Y ANTROPOLÓGICO DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO 259
3.4.1. Objetivos de la línea de base social 260
3.4.2. Delimitar las áreas de influencia social 260
A. Áreas de influencia social directa (AISD) 260
B. Áreas de influencia social directa (AISI) 261
3.4.3. Índices demográficos, sociales, económicos, de ocupación laboral y otros similares 261
A. Fuentes de Información 261
A.1. Fuentes Primarias 261
A.2. Fuentes secundarias 263
3.4.4. Áreas de Influencia Social 264
A. Área de influencia social directa (AISD) 264
A.1. Comunidad Campesina Carhuancho 264
A.1.1. Aspectos Demográficos 266
a. Población por sexo 266
b. Población por grupo etario 266
A.1.2. Indicadores y distribución de la Población Económicamente Activa por rama de actividad, tipo de empleo, tasas e ingresos 266
a. Institucionalidad local 266
b. Población en Edad de Trabajo (PET) 268
C. Población económicamente activa (PEA) 269

A.1.3. Actividades económicas de la población 270
a. Agricultura 271
b. Ganadería 272
c. Mercado y comercialización de productos 273
d. Hábitos de consumo de la Comunidad 273
A.1.4. Principales características de las viviendas 274
a. Estructura 274
A.1.5. Servicios básicos: electricidad, energía y/o combustible, tecnología y comunicaciones 275
a. Servicios de agua 275
b. Servicios básicos de desagüe 277
c. Saneamiento y destino de los desechos sólidos 277
d. Electricidad 278
e. Energía para cocinar 279
A.1.6. Infraestructura 280
a. Infraestructura en Transportes 280
b. Telecomunicaciones 281
c. infraestructura en salud 282
d. Infraestructura en educación 284
e. Infraestructura en recreación 287
f. Infraestructura de deporte 287
A.1.7. Indicadores de Salud 288
a. Natalidad y Mortalidad 288
b. Morbilidad 288
c. Población afiliada a seguros de salud 290
A.1.8. Indicadores de educación 290
a. Nivel educativo de la población 291
b. Niveles de alfabetismo y analfabetismo 291

A.1.9. Aspectos culturales (lenguas, dialectos, lugares) 292
a. Idioma 292
b. Religión 292
A.1.10. Agua, Uso de Suelos y Recursos Naturales 294
a. Fuente y usos de agua 294
b. Tenencia de la Tierra, uso de suelos y de los recursos naturales de la zona 294
A.1.11. Organización social y liderazgo 295
A.1.12. Festividades, Costumbres y Turismo 295
A.1.13. Evaluación de posibles afectaciones de derechos colectivos 296
A.2. Fundo Chilcampa 298
A.3. Fundo Alalacc, propiedad del Sr. Manuel Pirca Serpa 298
A.4. Propiedad Machay propiedad de la familia Otárola Gamarra 299
B. Área de influencia social indirecta (AISI) 301
B.1. Distrito San Pedro de Coris 301
B.1.1. Aspectos demográficos 302
a. Población por sexo 302
b. Población por grupo etario 302
B.1.2. Indicadores y distribución de la Población Económicamente Activa por rama de actividad, tipo de empleo, tasas e ingresos 303
a. Población en edad de Trabajar (PET) 303
b. Población económicamente activa (PEA) 303
c. Situación del empleo (dependiente e independiente) 304
d. Ingresos de la población 304
e. Índice de desempleo 304
B.1.3. Características económicas de la población 305
a. Agricultura 306
b. Ganadería 306
c. Mercado y comercialización de productos 306

d. Principales productos elaborados 307
e. Hábitos de consumo 307
B.1.4. Vivienda 307
a. Estructura 308
B.1.5. Servicios básicos: Agua y desagüe; electricidad, energía y/o combustible; y disposición de residuos sólidos 309
a. Servicios de agua 310
b. Servicios básicos de desagüe 310
c. Saneamiento y destino de los desechos sólidos 311
d. Electricidad 311
e. Energía para cocinar 311
B.1.6. Infraestructura para transporte y comunicaciones 312
a. Transporte 312
b. Telecomunicaciones 313
c. Infraestructura en salud 314
d. Infraestructura en educación 316
B.1.7. Indicadores de salud 318
a. Natalidad y mortalidad 318
b. Morbilidad 318
c. Población afiliada a Seguros de Salud 319
B.1.8. Indicadores de educación 319
a. Nivel educativo de la población 320
b. Tasa de analfabetismo 321
B.1.9. Aspectos Culturales 321
a. Idioma 321
b. Religión 322
B.1.11. Tenencia de la Tierra, usos del suelo y de recursos naturales de la zona 324
B1.12. Índice de desarrollo humano distrital 324

.

B.1.13. Índice de necesidades básicas insatisfechas distrital 325

B.1.14. Organización social y liderazgo 325

B.1.15. Festividades, Costumbres y turismo 325

3.4.5. Mapa de Actores 327

Lista de Tablas

Tabla 3. 1 Coordenadas de los vértices del área de estudio del proyecto 3
Tabla 3. 2 Clima presente en el Área de estudio del proyecto 5
Tabla 3. 3 Estaciones meteorológicas - SENAMHI 5
Tabla 3. 4 Características del área de estudio y las Estaciones meteorológicas – SENAMHI 6
Tabla 3. 5 Período de evaluación – Estaciones Meteorológicas 7
Tabla 3. 6 Temperatura media mensual – Estación Acobamba 8
Tabla 3. 7 Temperatura media mensual – Estación Lircay 10
Tabla 3. 8 Variación promedio de la temperatura media mensual 11
Tabla 3. 9 Precipitación total mensual – Estación Acobamba 13
Tabla 3. 10 Precipitación total mensual – Estación Paucarbamba 14
Tabla 3. 11. Precipitación total mensual – Estación Lircay 16
Tabla 3. 12 Altitud – Precipitación total anual por estación 19
Tabla 3. 13 Precipitaciones mensuales por periodo de retorno 21
Tabla 3. 14. Evaporación media mensual – Estación Acobamba 22
Tabla 3. 15 Evaporación Media mensual – Estación Paucarbamba 23
Tabla 3. 16 Velocidad del viento mensual – Estación Acobamba 24
Tabla 3. 17 Velocidad del viento mensual – Estación Paucarbamba 25
Tabla 3. 18 Velocidad del viento mensual – Estación Lircay 26
Tabla 3. 19 Dirección del viento predominante – Estación Acobamba 27
Tabla 3. 20 Dirección del viento predominante – Estación Paucarbamba 28
Tabla 3. 21 Velocidad del viento mensual – Estación Lircay 29
Tabla 3. 22 Humedad relativa media mensual – Estación Acobamba 31
Tabla 3. 23 Humedad relativa mendia mensual – Estación Paucarbamba 32
Tabla 3. 24 Humedad relativa media mensual – Estación Lircay 34
Tabla 3. 25 Material Particulado 39
Tabla 3. 26 Gases analizados 40
Tabla 3. 27. Estaciones de muestreo de calidad de aire 41
Tabla 3. 28 Resultados de análisis de gases y material particulado 42

Tabla 3. 29 Parámetro de análisis de la calidad de ruido ambiental 52
Tabla 3. 30 Estaciones de muestreo de la calidad de ruido 53
Tabla 3. 31 Resultados del muestreo de calidad ambiental para Ruido 54
Tabla 3. 32 Rango de pendientes en el área de estudio 57
Tabla 3. 33 Unidades fisiográficas..... 58
Tabla 3. 34 Unidades Geomorfológicas 59
Tabla 3. 35 Unidades Litoestratigráficas 61
Tabla 3. 36 Parámetros Geomorfológicos de las Microcuencas en Estudio 67
Tabla 3. 37 Precipitaciones medias mensuales en las microcuencas..... 70
Tabla 3. 38 Temperaturas medias mensuales en las microcuencas..... 71
Tabla 3. 39 Cálculo de componentes del balance hídrico en las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba 73
Tabla 3. 40 Caudales de infiltración por microcuenca 76
Tabla 3. 41 Caudales de escorrentía superficial por microcuenca..... 76
Tabla 3. 42 Ubicación y descripción de fuentes de agua 77
Tabla 3. 43 Ubicación y descripción de infraestructura hidráulica..... 78
Tabla 3. 44 Clasificación de la conductividad 81
Tabla 3. 45 Unidades hidrogeológicas 82
Tabla 3. 46 Parámetros de monitoreo de calidad de agua superficial, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales 89
Tabla 3. 47 Estaciones de muestreo de calidad de agua 91
Tabla 3. 48 Resultados del muestreo de Calidad de Agua Superficial 96
Tabla 3. 49 Unidades Cartográficas de Suelos identificadas en el 120
Tabla 3. 50 Unidades Cartográficas de Capacidad de Uso Mayor identificadas en el Área de estudio del Proyecto..... 123
Tabla 3. 51 Niveles de clasificación de las unidades de Uso Actual de Tierras 125
Tabla 3. 52 Uso Actual de Tierras identificadas en el Área de estudio del Proyecto..... 127
Tabla 3. 53 Parámetros orgánicos..... 130
Tabla 3. 54 Parámetros Inorgánicos..... 131
Tabla 3. 55 Estaciones de muestreo de calidad de suelo 132
Tabla 3. 56 Resultados de Muestreo de Calidad de Suelo..... 136
Tabla 3. 57 Zonas de vida identificadas en el área de estudio..... 149
Tabla 3. 58 Coberturas Vegetales identificadas en el área de estudio 151

Tabla 3. 59 Unidades de Vegetación identificadas en el área de estudio 152
Tabla 3. 60 Ubicación de las estaciones de muestreo de la 155
Tabla 3. 61 Valores usados para calcular el Índice de Ocurrencia 168
Tabla 3. 62 Coordenadas de muestreo de la flora 169
Tabla 3. 63 Listado de especies de Flora 170
Tabla 3. 64 Fenología de las especies de flora registradas 182
Tabla 3. 65 Valores de Diversidad en las estaciones de muestreo 183
Tabla 3. 66 Valores de Diversidad por unidad de vegetación 183
Tabla 3. 67. Especies de la flora en estado de conservación 185
Tabla 3. 68 Especies de la flora con usos locales 187
Tabla 3. 69 Coordenadas de muestreo de aves 190
Tabla 3. 70 Listado de especies de aves 191
Tabla 3. 71 Valores de Diversidad en las estaciones de muestreo 197
Tabla 3. 72 Valores de Diversidad en las unidades de vegetación 197
Tabla 3. 73 Especies de aves en estado de conservación 199
Tabla 3. 74 Coordenadas de muestreo de mamíferos mayores 203
Tabla 3. 75 Coordenadas de muestreo de mamíferos menores terrestres 203
Tabla 3. 76 Coordenadas de muestreo de mamíferos voladores 204
Tabla 3. 77 Listado de especies de mamíferos 204
Tabla 3. 78 Índice de Actividad de mamíferos mayores 207
Tabla 3. 79 Índices de Diversidad de mamíferos menores terrestres 211
Tabla 3. 80 Índices de Diversidad de mamíferos voladores 211
Tabla 3. 81 Especies de mamíferos en estado de conservación 216
Tabla 3. 82 Coordenadas de muestreo de reptiles y anfibios 218
Tabla 3. 83 Listado de especies de anfibios y reptiles 219
Tabla 3. 84 Índices de Diversidad de Reptiles y anfibios 221
Tabla 3. 85 Coordenadas de muestreo de artrópodos 223
Tabla 3. 86 Listado de especies de artrópodos 224
Tabla 3. 87 Valores de Diversidad en las estaciones de muestreo 232
Tabla 3. 88 Valores de Diversidad en las unidades de vegetación 232
Tabla 3. 89 Estaciones de muestreo hidrobiológico 236
Tabla 3. 90 Número de especies de Fitoplancton por estación de muestreo 240

Tabla 3. 91 Abundancia total (cel/ml) de Fitoplancton por estación 241
Tabla 3. 92 Parámetros comunitarios de diversidad de Fitoplancton 242
Tabla 3. 93 Número de especies de Zooplancton por estación de muestreo 245
Tabla 3. 94 Abundancia total (Org./L) de microalgas del Zooplancton 246
Tabla 3. 95 Parámetros comunitarios de diversidad de Fitoplancton 247
Tabla 3. 96 Número de especies de Perifiton por estación de muestreo 250
Tabla 3. 97 Abundancia total (Org/mm^2) de Perifiton por estación 250
Tabla 3. 98 Parámetros comunitarios de diversidad de Perifiton 252
Tabla 3. 99 Riqueza de especies macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo 255
Tabla 3. 100 Abundancia total (org/muestra) de macroinvertebrados bentónicos por phylum y estación 256
Tabla 3. 101 Parámetros comunitarios de los macroinvertebrados bentónicos 257
Tabla 3. 102 Lista de Entrevistados 262
Tabla 3. 103 Muestra con relación a población comunal de C.C. Carhuancho 263
Tabla 3. 104 Ubicación de la CC. Carhuancho 264
Tabla 3. 105 Comunidad campesina y centro poblado Carhuancho 265
Tabla 3. 106 Población por sexo en la CC Carhuancho 266
Tabla 3. 107 Población por grupo etario en la CC Carhuancho 266
Tabla 3. 108 Instituciones existentes en la CC Carhuancho 267
Tabla 3. 109 Instituciones existentes en la CC Carhuancho 268
Tabla 3. 110 Conformación de la PEA y No PEA CC Carhuancho (Encuestas) 269
Tabla 3. 111 PEA ocupada y desocupada 270
Tabla 3. 112 Principales Actividades Económicas de la CC. Carhuancho (encuestas) 271
Tabla 3. 113 Tipo de ganado según los encuestados en la CC. Carhuancho 272
Tabla 3. 114 Tipos de materiales de las viviendas en la CC. Carhuancho 274
Tabla 3. 115 Tipo de servicio de agua de la CC Carhuancho 276
Tabla 3. 116 Servicios de saneamiento en las viviendas de la CC Carhuancho 277
Tabla 3. 117 Disposición de residuos sólidos de las viviendas de la CC Carhuancho 278
Tabla 3. 118 Servicio de electricidad según viviendas en la CC Carhuancho 279
Tabla 3. 119 Principales fuentes de energía para cocinar en la CC Carhuancho 280
Tabla 3. 120 Servicios de Telecomunicaciones en la CC. Carhuancho 281
Tabla 3. 121 Principales características del Puesto de Salud Carhuancho 282

Tabla 3. 122 Infraestructura educativa dentro de la CC Carhuancho 284
Tabla 3. 123 Características de la I.E. N° 234 San Miguel Arcángel 285
Tabla 3. 124 Características de la I.E. N° 30995 Francisco Antonio de Zela..... 285
Tabla 3. 125 Características de la I.E. Víctor Gamarra Ayala 285
Tabla 3. 126 Natalidad y mortalidad en la CC Carhuancho..... 288
Tabla 3. 127 Enfermedades reportadas en la CC Carhuancho (Encuestas) 289
Tabla 3. 128 Principales enfermedades reportadas en la CC Carhuancho (2023)..... 289
Tabla 3. 129 Población afiliada a algún tipo de seguro dentro de la 290
Tabla 3. 130 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Miguel Arcángel .. 290
Tabla 3. 131 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE Francisco Antonio de Zela 290
Tabla 3. 132 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE Víctor Gamarra Ayala. 291
Tabla 3. 133 Población de 15 años a más según nivel educativo alcanzado en la CC Carhuancho (encuestados)..... 291
Tabla 3. 134 Tasa de analfabetismo en población de 15 años a más de la CC Carhuancho (encuestas)..... 291
Tabla 3. 135 Lenguas maternas en CC Carhuancho (encuestas) 292
Tabla 3. 136 Religiones profesadas en la CC Carhuancho(encuestas)..... 292
Tabla 3. 137 Junta Directiva Comunal de CC Carhuancho 295
Tabla 3. 138 Principales Festividades en la CC Carhuancho..... 296
Tabla 3. 139 Ubicación referencial del distrito San Pedro de Coris 301
Tabla 3. 140 Población por sexo – Distrito San Pedro de Coris..... 302
Tabla 3. 141 Población por grupo etario – Distrito San Pedro de Coris (2017) 303
Tabla 3. 142 Población en edad de Trabajar (PET) en el distrito San Pedro de Coris (2017) 303
Tabla 3. 143 Conformación de la PEA y No PEA del distrito San Pedro de Coris (2017) .. 304
Tabla 3. 144 PEA ocupada y desocupada del distrito San Pedro de Coris (2017)..... 305
Tabla 3. 145 PEA por Actividad Económica en el distrito San Pedro de Coris2017)..... 305
Tabla 3. 146 Población pecuaria el distrito San Pedro de Coris (2012)..... 306
Tabla 3. 147 Tipos de Vivienda en el distrito San Pedro de Coris (2017)..... 307
Tabla 3. 148 Tipos de Vivienda en el distrito San Pedro de Coris (2017)..... 308
Tabla 3. 149 Tipos de materiales de viviendas en el distrito San Pedro de Coris (2017)... 308
Tabla 3. 150 Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas del distrito San Pedro de Coris 310

Tabla 3. 151 Tipos de servicios higiénicos de las viviendas del distrito San Pedro de Coris 310
Tabla 3. 152 Servicios de electricidad según viviendas en el distrito San Pedro de Coris (2017) 311
Tabla 3. 153 Combustibles utilizados para cocinar a nivel del distrito San Pedro de Coris (2017) 312
Tabla 3. 154 Infraestructura de Transporte en el distrito San Pedro de Coris 312
Tabla 3. 155 Servicios de Telecomunicaciones en el distrito San Pedro de Coris 313
Tabla 3. 156 Principales características del Centro de Salud San Pedro de Coris 314
Tabla 3. 157 Principales características del Puesto de Salud Carhuancho 314
Tabla 3. 158 Principales características del Puesto de Salud Cobriza (Machahuay) 315
Tabla 3. 159 Infraestructura Educativa en el distrito San Pedro de Coris (2024) 316
Tabla 3. 160 Natalidad y mortalidad del distrito San Pedro de Coris (2023) 318
Tabla 3. 161 Principales enfermedades reportadas en el distrito San Pedro de Coris (2024) 318
Tabla 3. 162 Población por afiliación de seguro de salud del distrito San Pedro de Coris (2017) 319
Tabla 3. 163 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Pedro de Coris 319
Tabla 3. 164 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Pedro de Coris 319
Tabla 3. 165 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE.Fray Martin de Porres 320
Tabla 3. 166 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE Javier Heraud 320
Tabla 3. 167 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE 34043 320
Tabla 3. 168 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE 34054 320
Tabla 3. 169 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Pedro 320
Tabla 3. 170 Población de 3 años a más según nivel educativo alcanzado en el distrito San Pedro de Coris (2017) 321
Tabla 3. 171 Tasa de analfabetismo en población de 3 años a más del distrito San Pedro de Coris (2017) 321
Tabla 3. 172 Lenguas maternas en población de 3 años a más en el distrito San Pedro de Coris (2017) 322
Tabla 3. 173 Religiones en el distrito San Pedro de Coris en población de 12 años a más (2017) 322
Tabla 3. 174 Componentes del IDH del distrito San Pedro de Coris (2019) 324
Tabla 3. 175 Componentes del IDH del distrito San Pedro de Coris (2017) 325

Tabla 3. 176 Lista municipal distrital del Movimiento Regional Agua para el distrito San Pedro de Coris (2023 – 2026)..... 325

Tabla 3. 177 Fiestas costumbristas y religiosas celebradas en el distrito San Pedro de Coris 326

Lista de Gráficas

Gráfico 3. 1 Variación mensual de la Temperatura media (°C) por estaciones 11
Gráfico 3. 2 Isotermas 12
Gráfico 3. 3 Distribución temporal de la precipitación – Estación Acobamba 14
Gráfico 3. 4 Distribución temporal de la precipitación – Estación Paucarbamba 15
Gráfico 3. 5 Distribución temporal de la precipitación – Estación Lircay 17
Gráfico 3. 6 Precipitación total anual – Estación Acobamba 17
Gráfico 3. 7 Precipitación total anual – Estación Paucarbamba 18
Gráfico 3. 8 Variabilidad Temporal de la Precipitación por Estaciones 19
Gráfico 3. 9 Relación altitud vs precipitación total anual 20
Gráfico 3. 10 Velocidad del viento media mensual 27
Gráfico 3. 11 Rosa de Viento – Estación Acobamba 30
Gráfico 3. 12 Rosa de Viento – Estación Paucarbamba 30
Gráfico 3. 13 Rosa de Viento – Estación Lircay 31
Gráfico 3. 14 Humedad Relativa (%) – Estación Acobamba 35
Gráfico 3. 15 Humedad Relativa (%) – Estación Paucarbamba 35
Gráfico 3. 16 Humedad Relativa (%) – Estación Lircay 36
Gráfico 3. 17 Presencia de nieve en el área del proyecto 37
Gráfico 3. 18 Registro de precipitaciones desde el 2004 hasta el 2023 38
Gráfico 3. 19 Concentración de Benceno(C_6H_6) 43
Gráfico 3. 20 Concentración de dióxido de azufre (SO_2) 44
Gráfico 3. 21 Concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2) 45
Gráfico 3. 22 Concentración de material particulado (PM_{10}) 45
Gráfico 3. 23 Concentración de material particulado ($PM_{2.5}$) 46
Gráfico 3. 24 Concentración de mercurio gaseoso total (Hg) 47
Gráfico 3. 25 Concentración de monóxido de carbono (CO) 47
Gráfico 3. 26 Concentración de ozono (O_3) 48
Gráfico 3. 27 Concentración de plomo en PM_{10} 48
Gráfico 3. 28 Concentración de sulfuro de hidrógeno (H_2S) 49
Gráfico 3. 29 Concentración de arsénico en PM_{10} 49
Gráfico 3. 30 Concentración de cadmio en PM_{10} 50
Gráfico 3. 31 Concentración de cromo en PM_{10} 50

Gráfico 3. 32 Niveles de Ruido Ambiental durante el Horario Diurno 55
Gráfico 3. 33 Niveles de Ruido Ambiental durante el Horario Nocturno 56
Gráfico 3. 34 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales de la estación Acobamba 68
Gráfico 3. 35 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales de la estación Lircay
Fuente: Elaborado por SIMC (2024) 68
Gráfico 3. 36 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales de la estación
Paucarbamba 68
Gráfico 3. 37 Gráfica de análisis de doble masa de precipitaciones 69
Gráfico 3. 38 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales en las microcuencas
Ramadapampa y Uctuybamba 70
Gráfico 3. 39 Gráfica de temperaturas medias mensuales en las 71
Gráfico 3. 40 Gráfica de Balance hídrico de las microcuencas 74
Gráfico 3. 41 Esquema de balance hídrico de las microcuencas 75
Gráfico 3. 42 Precipitaciones promedio mensuales 84
Gráfico 3. 43 Valores de pH 101
Gráfico 3. 44 Valores de Conductividad 101
Gráfico 3. 45 Concentración de Oxígeno Disuelto 102
Gráfico 3. 46 Concentración de Aceites y Grasas 102
Gráfico 3. 47 Concentración de Cianuro Wad 103
Gráfico 3. 48 Concentración de Cloruros 103
Gráfico 3. 49 Concentración de DBO5 104
Gráfico 3. 50 Concentración de DQO 104
Gráfico 3. 51 Concentración de Fenoles 105
Gráfico 3. 52 Concentración de Detergentes (SAAM) 105
Gráfico 3. 53 Concentración de Fluoruros 106
Gráfico 3. 54 Concentración de Nitritos 106
Gráfico 3. 55 Concentración de Sulfatos 107
Gráfico 3. 56 Concentración de Aluminio 107
Gráfico 3. 57 Concentración de Arsénico 108
Gráfico 3. 58 Concentración de Bario 108
Gráfico 3. 59 Concentración de Berilio 109
Gráfico 3. 60 Concentración de Boro 109
Gráfico 3. 61 Concentración de Cadmio 110

Gráfico 3. 62 Concentración de Cobalto 110
Gráfico 3. 63 Concentración de Cobre 111
Gráfico 3. 64 Concentración de Cromo total 111
Gráfico 3. 65 Concentración de Hierro 112
Gráfico 3. 66 Concentración de Litio 112
Gráfico 3. 67 Concentración de Magnesio 113
Gráfico 3. 68 Concentración de Manganeso 113
Gráfico 3. 69 Concentración de Mercurio 114
Gráfico 3. 70 Concentración de Níquel 114
Gráfico 3. 71 Concentración de Plomo 115
Gráfico 3. 72 Concentración de Selenio 115
Gráfico 3.73 Concentración de Zinc 116
Gráfico 3. 74 Valores de los Coliformes Termotolerantes 116
Gráfico 3. 75 Valores de Escherichia Coli 117
Gráfico 3. 76 Concentración de Huevo de Helmintos 117
Gráfico 3.77 Resultados de la concentración de Benceno 138
Gráfico 3. 78 Resultados de la concentración de Tolueno 138
Gráfico 3. 79 Resultados de la concentración de Etilbenceno 139
Gráfico 3. 80 Resultados de la concentración de Xilenos 139
Gráfico 3. 81 Resultados de la concentración de Naftaleno 140
Gráfico 3. 82 Resultados de la concentración de Benzo(a) pireno 140
Gráfico 3. 83 Resultados de la concentración de 141
Gráfico 3. 84 Resultados de la concentración de Hidrocarburos 141
Gráfico 3. 85 Resultados de la concentración de Hidrocarburos 142
Gráfico 3. 86 Resultados de la concentración de Bifenilos 142
Gráfico 3. 87 Resultados de la concentración del Tetracloroetileno 143
Gráfico 3. 88 Resultados de la concentración del Tricloroetileno 143
Gráfico 3. 89 Resultados de la concentración de Arsénico (As) 144
Gráfico 3. 90 Resultados de la concentración de Bario total (Ba) 144
Gráfico 3. 91 Resultados de la concentración de Cadmio (Cd) 145
Gráfico 3. 92 Resultados de la concentración del Cromo total (Cr) 145
Gráfico 3. 93 Resultados de la concentración del Cromo (VI) 146

Gráfico 3. 94 Resultados de la concentración del Mercurio (Hg) 146
Gráfico 3. 95 Resultados de la concentración del Plomo (Pb) 147
Gráfico 3. 96 Resultados de la concentración del Cianuro Libre 147
Gráfico 3. 97 Riqueza de especies por familias 175
Gráfico 3. 98 Riqueza de especies de la flora en las estaciones de muestreo 176
Gráfico 3. 99 Riqueza de especies de la flora por unidad de vegetación 176
Gráfico 3. 100 Abundancia por familia 178
Gráfico 3. 101 Abundancia en las estaciones de muestreo 179
Gráfico 3. 102 Abundancia por unidad de vegetación 180
Gráfico 3. 103 Porcentaje de cobertura vegetal en las 180
Gráfico 3. 104 Porcentaje de cobertura por unidad de vegetación 181
Gráfico 3. 105 Porcentaje de especies por su estado fenológico 182
Gráfico 3. 106 Similaridad de Jaccard según unidad de vegetación 184
Gráfico 3. 107 Similaridad de Morisita Horn según unidad de vegetación 184
Gráfico 3. 108 Curva de Acumulación de especies para la flora 185
Gráfico 3. 109 Riqueza de especies de aves por familias 192
Gráfico 3. 110 Riqueza de especies de aves en las estaciones de muestreo 193
Gráfico 3. 111 Riqueza de especies de aves por unidad de vegetación 193
Gráfico 3. 112 Abundancia relativa de especies de aves 194
Gráfico 3. 113Abundancia de aves en las estaciones de muestreo 196
Gráfico 3. 114Abundancia en las estaciones de muestreo 196
Gráfico 3. 115 Similaridad de Jaccard según unidad de vegetación 198
Gráfico 3. 116Similaridad de Morisita Horn según unidad de vegetación 198
Gráfico 3. 117Curva de Acumulación de especies 199
Gráfico 3. 118 Riqueza de especies de mamíferos por orden 205
Gráfico 3. 119 Riqueza de especies de mamíferos por familia 205
Gráfico 3. 120 Riqueza de especies de mamíferos en las estaciones 206
Gráfico 3. 121 Riqueza de especies de mamíferos en las unidades de vegetación 206
Gráfico 3. 122 Abundancia de mamíferos menores por familias 207
Gráfico 3. 123 Abundancia de especies de mamíferos menores en las estaciones de muestreo 208
Gráfico 3. 124 Abundancia de mamíferos menores por unidad de vegetación 208
Gráfico 3. 125 Abundancia de mamíferos voladores por familias 209

Gráfico 3. 126 Abundancia de especies de mamíferos en las..... 209
Gráfico 3. 127 Abundancia por unidad de vegetación 210
Gráfico 3. 128 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación 212
Gráfico 3. 129 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación 212
Gráfico 3. 130 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación 213
Gráfico 3. 131 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación 214
Gráfico 3. 132 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación 215
Gráfico 3. 133 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación 215
Gráfico 3. 134 Curva de Acumulación de especies – Mamíferos voladores 216
Gráfico 3. 135 Riqueza y abundancia en las estaciones de muestreo 220
Gráfico 3. 136 Unidades de vegetación 220
Gráfico 3. 137 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación 221
Gráfico 3. 138 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación 222
Gráfico 3. 139 Curva de Acumulación de especies 222
Gráfico 3. 140 Riqueza de especies de artrópodos por familias 228
Gráfico 3. 141 Riqueza de especies de artrópodos en las estaciones de muestreo 229
Gráfico 3. 142 Riqueza de especies de artrópodos por unidad de vegetación 229
Gráfico 3. 143 Abundancia por familias..... 230
Gráfico 3. 144 Abundancia en las estaciones de muestreo..... 231
Gráfico 3. 145 Abundancia en las estaciones de muestreo..... 231
Gráfico 3. 146 Similaridad de Jaccard según unidad de vegetación..... 233
Gráfico 3. 147 Similaridad de Morisita Horn según unidad de vegetación..... 234
Gráfico 3. 148 Curva de Acumulación de especies 234
Gráfico 3. 149 Representatividad porcentual de especies de Fitoplancton por phylum 240
Gráfico 3. 150 Abundancia de especies de Fitoplancton por phyla..... 241
Gráfico 3. 151 Representatividad de especies de Fitoplancton según phylum..... 242
Gráfico 3. 152 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para Fitoplancton 244
Gráfico 3. 153 Representatividad porcentual de especies de microalgas del Zooplancton por phylum 245
Gráfico 3. 154 Abundancia de especies de Zooplancton por phyla 246
Gráfico 3. 155 Representatividad de especies de Zooplancton según phylum 247
Gráfico 3. 156 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray –..... 248

Gráfico 3. 157 Representatividad porcentual de especies de 249
Gráfico 3. 158 Abundancia de especies de microalgas del Perifiton por phyla 251
Gráfico 3. 159 Representatividad de especies de microalgas 251
Gráfico 3. 160 Variación de la Diversidad H' de microalgas del Perifiton 252
Gráfico 3. 161 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para perifiton 253
Gráfico 3. 162 Representatividad de macroinvertebrados bentónicos 254
Gráfico 3. 163 Abundancia de bentos 256
Gráfico 3. 164 Representatividad de especies de macroinvertebrados 257
Gráfico 3. 165 Diversidad de Shannon-Wiener (H') de los macroinvertebrados bentónicos 258
Gráfico 3. 166 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para los macroinvertebrados bentónicos 259

Lista de Fotografías

Fotografía 3. 1 Estación de muestreo de calidad de aire AICHO-01 41
Fotografía 3. 2 Estación de muestreo de calidad de aire AICHO-02 42
Fotografía 3. 3 Estación de muestreo de calidad de ruido RDCHO-01 53
Fotografía 3. 4 Estación de muestreo de calidad de ruido RDCHO-02 54
Fotografía 3. 5 Unidades geológicas en el área del proyecto Chojec 62
Fotografía 3. 6 Unidades geológicas plegadas el área del proyecto Chojec 63
Fotografía 3. 7 Estratigrafía del depósito cuaternario 64
Fotografía 3. 8 Bofedal en la zona alta de la microcuenca Uctuybamba 79
Fotografía 3. 9 Manantial en rocas del Grupo Tarma 80
Fotografía 3. 10 Flujo subterráneo en la zona de bofedal en la 83
Fotografía 3. 11 Esquematización del balance hídrico en Chojec 85
Fotografía 3. 12 Estación de muestreo AGCHO-01 92
Fotografía 3. 13 Estación de muestreo AGCHO-02 92
Fotografía 3. 14 Estación de muestreo AGCHO-03 93
Fotografía 3. 15 Estación de muestreo AGCHO-04 93
Fotografía 3. 16 Estación de muestreo AGCHO-05 94
Fotografía 3. 17 Estación de muestreo AGCHO-06 94
Fotografía 3. 18 Estación de muestreo AGCHO-06 95
Fotografía 3. 19 Estación de muestreo SUCHO-1 133
Fotografía 3. 20 Estación de muestreo SUCHO-2 133
Fotografía 3. 21 Estación de muestreo SUCHO-3 134
Fotografía 3. 22 Estación de muestreo SUCHO-4 134
Fotografía 3. 23 Estación de muestreo SUCHO-5 135
Fotografía 3. 24 Plaza de la C.C. Carhuancho 267
Fotografía 3. 25 Terrenos de cultivo de la CC Carhuancho 271
Fotografía 3. 26 Ganado Ovino dentro de la CC Carhuancho 272
Fotografía 3. 27 Bodega ubicada en el CC. Carhuancho 273
Fotografía 3. 28 Estructura de las viviendas en la CC. Carhuancho 274
Fotografía 3. 29 Servicio de agua en la CC Carhuancho 276
Fotografía 3. 30 Servicios higiénicos de la CC Carhuancho 277
Fotografía 3. 31 Disposición de residuos sólidos de las viviendas de la CC Carhuancho 278

Fotografía 3. 32 Servicio de electricidad según viviendas en la CC Carhuancho 279
Fotografía 3. 33 Colectivos que usa la población de la CC Carhuancho 281
Fotografía 3. 34 Servicio de cable en la comunidad Carhuancho 281
Fotografía 3. 35 Puesto de Salud Carhuancho 284
Fotografía 3. 36 IE N° 234 San Miguel Arcángel – CC Carhuancho 285
Fotografía 3. 37 IE N° 30995 Francisco Antonio de Zela – CC Carhuancho 286
Fotografía 3. 38 IE Víctor Gamarra Ayala – CC Carhuancho 287
Fotografía 3. 39 Cancha de gras sintética en la CC Carhuancho 288
Fotografía 3. 40 Iglesia Católica en la CC Carhuancho 293
Fotografía 3. 41 Iglesia cristiana evangélica en CC Carhuancho 293
Fotografía 3. 42 Distrito San Pedro de Coris 302
Fotografía 3. 43 Estructura de las viviendas en distrito San Pedro de Coris 309
Fotografía 3. 44 Terminal de colectivos dentro del distrito San Pedro de Coris 313
Fotografía 3. 45 Antena de DIREC TV en el distrito San Pedro de Coris 314
Fotografía 3. 46 IE Javier Heraud – san Pedro de Coris 317
Fotografía 3. 47 Iglesia Católica en San Pedro de Coris 323

CAPÍTULO III: LÍNEA BASE

El presente capítulo corresponde a la descripción del área de estudio para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto de Exploración Minera “Chojec”, en adelante el Proyecto, la cual comprende las características del entorno que engloba el área de estudio, en lo que respecta a los aspectos físicos, biológicos, de interés humano y socioeconómico, correspondiente a la información recopilada en el trabajo de campo realizado durante los meses de junio y octubre de 2024, por parte de un equipo de especialistas de SIMC.

Este capítulo contiene la caracterización, la ubicación y el emplazamiento del Proyecto, así como la identificación del Área de Influencia Directa e Indirecta, la cual está relacionada al espacio físico, biótico y socioeconómico, en el cual los impactos ambientales, tanto directos como indirectos, son producto de una determinada actividad.

Asimismo, para el desarrollo de la descripción del medio físico, se ha realizado una evaluación sistemática de la información de fuentes secundarias de entidades como el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), para efectuar una descripción adecuada y representativa de la geología y geomorfología del área de estudio del Proyecto; del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA), para reconocer las condiciones climatológicas, meteorológicas e hidrológicas del área del Proyecto. Para el desarrollo de la descripción el medio biológico, se tomó información del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), para complementar los aspectos relacionados a la flora y fauna. Finalmente, el aspecto socioeconómico se ha evaluado teniendo en cuenta la información obtenida durante el trabajo de campo, así como la data del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), del Ministerio de Educación (MINEDU) y del Ministerio de Salud (MINSA).

Se precisa que la descripción del área de estudio del presente Proyecto, se ha desarrollado según lo establecido en el Anexo I de la R.M. N° 108-2018-MEM/DM, correspondiente a los Términos de Referencia comunes para las actividades de exploración minera en cumplimiento con el D.S. N° 042-2017-EM y su modificatoria D.S. N° 019-2020-EM. Asimismo, según los lineamientos estipulados en la Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), aprobado mediante R.M. N° 455-2018-MINAM.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

Para levantamiento de información de la línea base del proyecto se determinó un área de estudio, la cual fue delimitada dentro del área de las concesiones mineras COBRIZA-3, COBRIZA-4, COBRIZA-5, COBRIZA-6, COBRIZA 17, COBRIZA 19 y COBRIZA 55; con la finalidad de determinar las condiciones sobre esta área, que constituye una evaluación de campo y recopilación de información ambiental y social representativa que permite identificar los posibles impactos ambientales del Proyecto.

3.1.1. Delimitación del área de estudio del proyecto

Para la delimitación del área de estudio del proyecto se tomó en consideración los siguientes criterios, en base a la información recopilada en gabinete:

- Criterios topográficos: El área de estudio debe presentar un relieve y características físicas similares (fisiográficas y geográficas) en toda su extensión.

- Criterios biológicos: Hace referencia a las zonas de vida y cobertura vegetal existentes en el área de estudio, las cuales determinan el tipo de flora y fauna a encontrar. El área de estudio a delimitar considerará la zona de vida y tipo de cobertura vegetal predominante de la zona.

- Criterios de carácter socioeconómico: Están relacionados a las comunidades campesinas y centros poblados, que pudiesen encontrarse en el área de interés.

- Geomorfológicos: Hace referencia a los accidentes geográficos ubicados en el área de interés. En la determinación del área de estudio se consideró la existencia de accidentes geográficos representativos de la zona, de acuerdo a la información proporcionada por el INGEMMET.

El área de estudio del Proyecto, luego de aplicar los criterios descritos, comprende un área total de 849.32 ha, formada por dos (02) polígonos, un polígono de 33 vértices en el sector 1 con un área de 435.38 ha y un polígono de 19 vértices en el sector 2 con un área de 413.94 ha. Cabe resaltar que el área de estudio del Proyecto corresponde al Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) del Proyecto.

En la Tabla N° 3.1, se detallan los polígonos y las coordenadas de sus vértices:

Tabla 3. 1 Coordenadas de los vértices del área de estudio del proyecto

polígono	Vértice	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Vértice	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S	
		Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
Área de estudio - Sector 1 (AIAI 1)	V-1	566858.46	8604035.41	V-18	564797.41	8602020.31
	V-2	567104.16	8604026.26	V-19	564730.78	8602213.06
	V-3	567169.56	8603883.34	V-20	564293.28	8602462.08
	V-4	566990.82	8603821.50	V-21	564368.17	8602613.61
	V-5	566877.92	8603662.87	V-22	564900.61	8602738.83
	V-6	566709.68	8603592.77	V-23	565148.06	8602397.96
	V-7	566550.19	8603097.17	V-24	565560.26	8602509.69
	V-8	567111.24	8602826.67	V-25	565592.04	8602506.24
	V-9	566995.67	8602191.40	V-26	565752.24	8602359.28
	V-10	568526.33	8601402.47	V-27	565933.47	8602366.64
	V-11	568489.72	8601331.43	V-28	565932.01	8602548.33
	V-12	567832.15	8601318.38	V-29	565999.59	8602606.48
	V-13	567203.24	8600878.02	V-30	566074.25	8603214.50
	V-14	565704.86	8601552.05	V-31	566325.34	8603482.73
	V-15	565583.80	8601640.62	V-32	566392.47	8603509.93
	V-16	565327.51	8601640.62	V-33	566436.11	8603758.28
	V-17	564952.79	8601946.00			
	Área = 435.38 ha					
Área de estudio - Sector 2 (AIAI 2)	V-1	568801.35	8606406.76	V-11	569227.86	8603149.22
	V-2	571037.68	8605961.43	V-12	568528.86	8604445.07
	V-3	570242.21	8604971.13	V-13	568987.38	8604985.87
	V-4	569430.66	8604441.59	V-14	569720.22	8605370.42
	V-5	569568.88	8603977.72	V-15	569528.72	8605545.29
	V-6	569879.39	8603812.74	V-16	569369.10	8605466.52
	V-7	569981.01	8603915.61	V-17	568912.42	8605185.70
	V-8	570134.24	8603853.04	V-18	568506.36	8605503.52
	V-9	569927.13	8603361.79	V-19	568416.92	8606147.13
	V-10	569728.21	8603147.83			
	Área = 413.94 ha					
Área total = 849.32 ha						

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- **Fuentes de información**

  Para elaboración de la línea base ambiental para la DIA, se ha realizado una evaluación sistemática de la información primaria (muestreos y evaluaciones de campo) y secundaria (información oficial vigente de entidades del Estado o reconocidas por este).

  Las fuentes de información primaria que se utilizaron para la elaboración de la DIA son las siguientes:

✓ *Evaluación de campo del área de estudio, la cual incluye:*

- Reconocimiento de las características del área de estudio.
- Muestreo de calidad de agua superficial.
- Muestreos de calidad y caracterización del suelo.
- Muestreo de la calidad de aire y ruido ambiental.
- Muestreo biológico (flora y fauna).
- Muestreo hidrobiológico.
- Reconocimiento de componentes no cerrados y pasivos ambientales mineros.

✓ *Resultados de los análisis de laboratorio correspondientes:*

- Informe de ensayo de muestreo de calidad de agua superficial (IE-25-18697, IE-25-18718, IE-25-18723, IE-25-18727, IE-25-18728, IE-25-18735, IE-25-18736, IE-25-18743, IE-25-18744, IE-25-19034, IE-25-19036, IE-25-19037, IE-25-19039).
- Informe de ensayo del muestreo de calidad y caracterización del suelo (IE-24-18346, IE-25-19046, IE-25-19047 y H.R. 84578-256C-24).
- Informe de ensayo del muestreo de calidad de aire (IE-24-18388).
- Informe de ensayo del muestreo de calidad de ruido (IE-24-438).
- Informe de ensayo de muestreo hidrobiológico (IE-25-18695, IE-25-18705, IE-25-18708, IE-25-18710, IE-25-18712, IE-25-18714, IE-25-19029, IE-25-19031 Y IE-25-19032)).

3.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.2.1. Clima y Meteorología

A. Clima

Según la clasificación climática de Thornthwaite para el Perú, empleada por el SENAMHI, el área de estudio cuenta con dos (02) tipos de zonas climáticas. Cabe señalar que las dos letras en mayúscula se refieren al índice de precipitación efectiva (IPE) y al índice de eficiencia térmica (IET); y las letras minúsculas corresponden al índice de conservación estacional de humedad (ICEH).

- B (o, i) C': Clima Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío
- C (r) B': Clima Semiseco con abundante humedad en todas las estaciones del año. Templado

En la Tabla N° 3. 2 se presenta a mayor detalle el tipo de clima presente en el área de estudio del proyecto. Asimismo, se adjunta el Mapa de Clasificación Climática (M-12) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

Tabla 3. 2 Clima presente en el Área de estudio del proyecto

Clima	Descripción	Área (ha)	Área (%)
B (o, i) C'	Zona de clima Lluvioso con otoño e invierno secos.Frío	443.069	52.167
C (r) B'	Zona de clima Semiseco abundante humedad en todas las estaciones del año. Templado	406.25	47.833

Fuente: Mapa de Clasificación Climática del SENAMHI (2020)

B. Meteorología

La meteorología describe la variabilidad de los principales parámetros a nivel local, tales como velocidad y dirección del viento, temperatura, precipitación y humedad relativa. Considerando la importancia de estos, se evaluaron dichos parámetros a partir de información proporcionada de datos históricos meteorológicos en las estaciones meteorológicas del SENAMHI; para el área de estudio del proyecto.

B.1. Estaciones meteorológicas seleccionadas

Para describir la meteorología del ámbito de la zona del proyecto, se ha tomado como referencia las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio que presenten similitudes geográficas.

La evaluación del área de estudio del proyecto ha sido desarrollada en base a la información obtenida del SENAMHI, correspondiente a las siguientes estaciones: Acobamba, Paucarbamba y Lircay.

A continuación, en la Tabla N° 3. 3 se presenta la descripción de las estaciones meteorológicas en mención y su ubicación respecto al proyecto.

Tabla 3. 3 Estaciones meteorológicas - SENAMHI

Punto inicial	Estación meteorológica (Punto final)	Ubicación Política	Tipo	Sistema de coord. UTM DATUM WGS-84/ Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia (km)
				Este (m)	Norte (m)		
Punto referencial del área efectiva del Proyecto	Acobamba	Distrito: Acobamba	Convencional	547569	8580118	3399	29.06
		Provincia: Acobamba					
		Dpto.: Huancavelica					
	Paucarbamba	Distrito: Chinchihuasi	Convencional	550414	8611950	3380	18.83
		Provincia: Churcampa					
		Dpto.: Huancavelica					
	Lircay	Distrito: Lircay	Convencional	530573	8564898	3303	51.65
		Provincia: Angaraes					
		Dpto.: Huancavelica					

Fuente: SENAMHI (2024)

Dichas estaciones son consideradas las más representativas para la caracterización climatológica a nivel local del Proyecto, por su cercanía a este, la cual no excede los 250 Km de resolución horizontal, distancia máxima requerida para representar correctamente una zona, de acuerdo a lo recomendado por la Organización Meteorológica Mundial (Guía OMM N.º 544[1]).

A su vez, estas presentan similitudes con el Proyecto en el aspecto geográfico, tales como la topografía (altitud) y zonas climáticas, tal como se muestra en la Tabla N° 3. 4.

Asimismo, se adjunta el Mapa de Estaciones Meteorológicas (M-11) en el Anexo N° 8 de la presente DIA, donde se puede observar la ubicación de dichas estaciones respecto al área del proyecto, así como la topografía y zonas climáticas.

Finalmente, cabe señalar que fueron elegidas por ser estaciones actualmente en funcionamiento y con información completa para los parámetros meteorológicos en estudio.

Tabla 3. 4 Características del área de estudio y las Estaciones meteorológicas – SENAMHI

Características	Área de estudio	Estación Meteorológica - Acobamba	Estación Meteorológica - Paucarbamba	Estación Meteorológica - Lircay
Topografía (Altitud)	2500 – 4400 m.s.n.m.	3399 m.s.n.m.	3380 m.s.n.m.	3303 m.s.n.m.
Zonas Climáticas	● B (o, i) C': Clima Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío ● C (r) B': Clima Semiseco con abundante humedad en todas las estaciones del año. Templado	C (o, i) C': Zona de clima Semiseco con otoño e invierno secos / Templado	B (o, i) C': Zona de clima Lluvioso con otoño e invierno secos / Frío	C (o, i) C': Zona de clima Semiseco con otoño e invierno secos / Templado

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

[1] Organización Meteorológica Mundial N° 544 (2015). Manual del Sistema Mundial de Observación (Edición de 2015).

B.2. Parámetros evaluados

En las estaciones meteorológicas del SENAMHI, los parámetros meteorológicos analizados fueron:

- Temperatura media mensual
- Precipitación total mensual
- Evaporación
- Velocidad del viento
- Dirección de viento
- Humedad Relativa

Los registros de información meteorológica del SENAMHI de las estaciones meteorológicas Acobamba, Paucarbamba y Lircay se adjuntan en la Data Meteorológica dispuesta en el Anexo N° 3 / 3.1.

B.3. Periodo de evaluación

La evaluación del área de estudio ha sido desarrollada en base a la información obtenida del SENAMHI, correspondiente a las estaciones Acobamba, Paucarbamba y Lircay.

Tabla 3. 5 Período de evaluación – Estaciones Meteorológicas

Estación meteorológica	Parámetro meteorológico	Período de evaluación
Acobamba	Temperatura	1999 al 2023
	Precipitación	
	Evaporación	1994 al 2023
	Velocidad y dirección del viento	1999 al 2023
	Humedad Relativa	
Paucarbamba	Temperatura	1999 al 2023
	Precipitación	
	Evaporación	1994 al 2023
	Velocidad y dirección del viento	1999 al 2022
	Humedad Relativa	1999 al 2023
Lircay	Temperatura	2000 al 2023
	Precipitación	1999 al 2023
	Evaporación	2014 al 2023
	Velocidad y dirección del viento	1999 al 2023
	Humedad Relativa	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.4. Temperatura

Para determinar la temperatura media mensual se ha considerado los datos de temperatura media registrado en tres (03) estaciones. Para las estaciones de Acobamba y Paucarbamba un periodo de 25 años (1999 al 2023) y para la estación Lircay un periodo de 24 años (2000 al 2023).

Tabla 3. 6 Temperatura media mensual – Estación Acobamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	12.3	11	11.5	11.3	11.7	11.2	10.5	11.6	12	12.1	13.7	12.5	11.8
2000	11.7	11.2	11.2	11.5	11.7	10.9	10.1	11	12.9	12.2	14.6	12.7	11.8
2001	11.3	11.8	11.6	11.5	11.2	10.3	10.5	10.2	11.6	13.2	14	12.8	11.7
2002	13	11.5	11.9	11.6	11.2	10.8	9.1	10.6	11.3	13.1	12.9	12.8	11.7
2003	12.7	12.3	12	11.5	11.3	11.4	10.8	10.5	11.3	13.8	14.3	12.9	12.1
2004	12.7	11.6	12	12.3	11.9	10	9.8	10.3	11.5	12.7	13.8	12.4	11.8
2005	12.7	12.5	12.2	12.5	12.3	11.4	10.8	12.1	12	13	13.7	12.8	12.3
2006	12.4	12.6	12.2	12.5	11.7	11.4	S/D	11.5	12.7	13.6	12.9	13.8	12.5
2007	13.3	13.1	12.1	12.3	12.3	11.8	10.9	12.4	11.6	13.1	14	13.3	12.5
2008	11.7	12	12.1	12.8	12.1	11.4	11.5	12.7	13	13.4	14.4	13.6	12.6
2009	12.1	12.3	12.1	12.2	12.2	11.8	11.4	12.5	13.5	14.2	13.8	13.2	12.6
2010	12.3	13.4	13.2	13.4	12.9	12.5	12.9	13	13	13.5	14.6	12.4	13.1
2011	12.4	11.2	11.4	12.2	11.7	11.5	11.1	12.3	12.5	13.5	14.1	12.2	12.2
2012	12.6	11.1	11.7	11.8	11.5	10.6	11.3	12	12.8	14.1	14.4	12.2	12.2
2013	11.9	12.4	12.7	12.9	12.4	10.9	11.3	12.3	13.3	S/D	S/D	S/D	12.2
2014	13.1	12.8	12.9	12.8	12.7	12.9	11.8	11.9	12.6	13.4	14.6	13.7	12.9
2015	12.9	12.7	12.5	12.5	13	12	12	12.3	13.6	14.3	14.6	13.2	13.0
2016	14.9	13.9	14.1	13.8	13.6	12.4	11.8	13	13.8	13.7	14.7	13.8	13.6
2017	12.6	12.6	12.6	12.9	12.5	12.2	11.6	12.8	13	13.6	14.5	14.2	12.9
2018	12.3	13.3	12.3	12.5	12.6	11.4	10.8	11.2	13.6	13.7	14.9	13.6	12.7
2019	13	12.2	12.2	12.8	12.8	11.9	11.5	12.1	13.1	13.5	14	13.2	12.7
2020	13.3	13.2	13.9	S/D	S/D	S/D	13.1	S/D	13.9	13.7	15.1	13.6	13.7
2021	12.2	12.8	12.3	12.4	12.5	12.5	12.1	13.5	13.6	14.6	14.3	14.2	13.1
2022	12.8	12.2	12.3	12.6	13.1	12.4	12.9	13.5	S/D	15.1	15.6	14.4	13.4
2023	12.0	10.7	11.5	12.0	11.2	10.8	11.6	12.5	13.0	13.8	13.4	12.9	12.1
Máx.	**14.9**	**13.9**	**14.1**	**13.8**	**13.6**	**12.9**	**13.1**	**13.5**	**13.9**	**15.1**	**15.6**	**14.4**	**13.7**
Prom.	**12.6**	**12.3**	**12.3**	**12.4**	**12.2**	**11.5**	**11.3**	**12.0**	**12.7**	**13.5**	**14.2**	**13.2**	**12.5**
Mín.	**11.3**	**10.7**	**11.2**	**11.3**	**11.2**	**10**	**9.1**	**10.2**	**11.3**	**12.1**	**12.9**	**12.2**	**11.7**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla N° 3. 7. Temperatura media mensual – Estación Paucarbamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	11.3	10.5	11.1	11.2	11.3	11.5	10.4	11.1	11.5	11	12.6	11.8	11.3
2000	10.8	10.5	10.7	11.2	11.9	11.2	10.6	10.9	12.3	11.6	13	12	11.4
2001	10.6	10.9	11	11.2	11.6	10.3	10.5	10.3	11	12.1	12.4	12.4	11.2
2002	12.1	11.2	11.4	11.5	11.6	11.4	10.1	10.9	11.1	12	11.8	12.4	11.5
2003	12.1	11.4	11.1	11.5	11.7	11.4	10.3	10.6	11.5	12.8	13.6	11.9	11.7
2004	11.9	11.1	11.4	11.8	11.9	10.2	10	9.6	10.4	11.7	12.7	11.5	11.2
2005	12.2	11.8	11.6	12.4	12.5	11.5	11	11.5	11.5	11.8	13.1	11.2	11.8
2006	11.2	11.4	11.2	11.3	11.2	11	10.8	10.8	11.8	12.2	11.3	12.1	11.4
2007	12.2	11.6	11	11.7	12	11.5	10.5	11.2	10.7	12.1	12.5	11.7	11.6
2008	10.5	10.6	10.6	11.5	11.4	11.1	11	11.8	11.8	12	13	11.7	11.4
2009	10.9	10.9	10.9	11.3	12	11.5	10.9	11.8	12.4	13.2	12.7	12	11.7
2010	11.8	12.2	12.2	12.7	12.6	S/D	12.2	12	12.4	12.5	12.9	11.8	12.3
2011	11.3	10.9	11	11.5	11.7	11.6	11.3	11.9	11.2	12.3	12.9	12.3	11.7
2012	12	11	11.1	11.7	11.8	11.3	11.3	11.9	11.6	12.5	12.8	11.2	11.7
2013	12	11.5	12	12.3	12	10.7	S/D	11	12.1	S/D	S/D	S/D	11.7
2014	11.8	11.5	11.6	11.9	12.1	12.2	10.8	11	11.8	12	13.2	12.3	11.9
2015	13.6	12.9	12.9	12.8	12.6	11.3	11.3	11.8	12	12.2	13.4	12.2	12.4
2016	11.2	11.5	11.5	12	11.8	11.8	10.8	11.7	11.7	12.6	13.1	12.4	11.8
2017	11.4	12	11.8	11.5	11.6	10.5	10.3	10.7	12.1	11.8	13.4	12.8	11.7
2018	12	11.7	11.9	12.2	12.4	11.1	11.2	11.2	S/D	12.1	12.7	12.2	11.9
2019	12.5	12.3	S/D	12.5	12.2	12	12	12.3	12.2	12.6	13.9	12.1	12.4
2020	11.7	12	11.3	12.1	11.9	11.7	11.4	11.9	11.9	13	12.6	12.8	12.0
2021	11.5	11.4	11.2	12.2	11.7	10.9	11.4	11.7	12.9	13.7	13.5	12.6	12.1
2022	13.6	12.9	12.9	12.8	12.6	12.2	12.2	12.3	12.9	13.7	13.9	12.8	12.9
2023	11.9	12.0	11.9	12.5	12.2	11.5	12.0	12.6	12.9	13.7	13.4	13.1	12.5
MAX.	**13.6**	**12.9**	**12.9**	**12.8**	**12.6**	**12.2**	**12.2**	**12.6**	**12.9**	**13.7**	**13.9**	**13.1**	**12.9**
PROM.	**11.8**	**11.5**	**11.5**	**11.9**	**11.9**	**11.3**	**11.0**	**11.4**	**11.8**	**12.4**	**12.9**	**12.1**	**11.8**
MIN.	**10.5**	**10.5**	**10.6**	**11.2**	**11.2**	**10.2**	**10**	**9.6**	**10.4**	**11**	**11.3**	**11.2**	**11.2**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 7 Temperatura media mensual – Estación Lircay

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
2000	12.4	12.4	12.5	12.1	12.2	11.5	10.8	11.4	11.9	12.1	12.5	12.5	12.0
2001	12.4	12.6	12.5	11.7	12	11.2	10.9	10.6	12	12.9	13.3	12.9	12.1
2002	12.7	12.6	13.2	13.3	12.2	11	10.6	11.2	12.5	13.2	13.1	13.3	12.4
2003	13.5	13.1	12.8	12.3	12.2	11.7	10.7	11.3	12.1	13.4	13.5	13.5	12.5
2004	13.6	12.7	13	12.6	11.7	10.8	10.6	11	12.2	13.2	13.6	13.4	12.4
2005	13.4	13.5	13.2	13.2	11.6	10.4	10.8	11.3	12.4	12.4	13.1	12.9	12.4
2006	13	12.6	12.9	12.8	10.7	11.1	10.3	11.5	12.2	13.1	13.2	13.6	12.3
2007	13.4	13.1	12.7	12.5	11.9	11.4	10.7	11.6	12	S/D	S/D	S/D	12.1
2008	12.6	12.4	12.5	12.6	11.2	10.9	10.7	11.5	12.4	13.0	14.5	13.6	12.3
2009	S/D	13	12.3	12.4	11.9	11.5	11.4	12.4	13.3	S/D	S/D	S/D	12.3
2010	12.5	13.4	13.2	13.4	12.8	12.5	12.4	12.7	13.4	13.3	14	12.7	13.0
2011	12.5	11.7	11.9	12.1	11.6	11.6	11.4	12.5	12.6	13.4	14.5	12.4	12.4
2012	12.5	11.2	11.9	12.4	11.3	10.8	11.1	12.2	12.6	14	13.7	12.5	12.2
2013	12.1	12.6	13	12.6	11.8	11.2	10.5	11.8	12.8	S/D	S/D	S/D	12.0
2014	12.5	12.7	12.5	11.9	11.9	12.2	11.7	12.1	12.7	12.9	14.1	12.7	12.5
2015	12.1	12.7	12.3	12.2	12.1	11.6	11.7	12.3	13.6	S/D	15.1	S/D	12.6
2016	14.5	13.6	14.1	13.5	12.7	11.9	11.9	12.8	13.7	13.4	14.2	13.7	13.3
2017	12.3	12.2	12.5	12.1	11.7	11.6	11.3	12.4	12.8	13.7	14.2	13.4	12.5
2018	12	12.6	12.3	12	11.7	11.2	10.9	11.2	12.8	13.2	14.5	13.7	12.3
2019	13.6	12.5	12.7	12.5	12.1	11.6	11.5	11.9	13.4	13.4	13.5	13.5	12.7
2020	12.8	12.9	13	S/D	S/D	S/D	11.9	13.3	13.1	13	15.2	13	13.1
2021	12.6	12.8	12	12.1	12	12.1	11.7	12.5	12.9	14.1	13.9	13.8	12.7
2022	12.4	12.2	12.3	12.6	12.5	11.5	12.1	12.7	13.8	14.5	14.4	13.3	12.9
2023	13.3	12.8	13.0	13.3	12.3	10.6	12.0	12.8	13.2	14.5	14.0	13.8	13.0
Máx.	**14.5**	**13.6**	**14.1**	**13.5**	**12.8**	**12.5**	**12.4**	**13.3**	**13.8**	**14.5**	**15.2**	**13.8**	**13.7**
Prom.	**12.8**	**12.7**	**12.7**	**12.5**	**11.9**	**11.4**	**11.2**	**12.0**	**12.8**	**13.3**	**13.9**	**13.2**	**12.5**
Mín.	**12**	**11.2**	**11.9**	**11.7**	**10.7**	**10.4**	**10.3**	**10.6**	**11.9**	**12.1**	**12.5**	**12.4**	**11.5**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

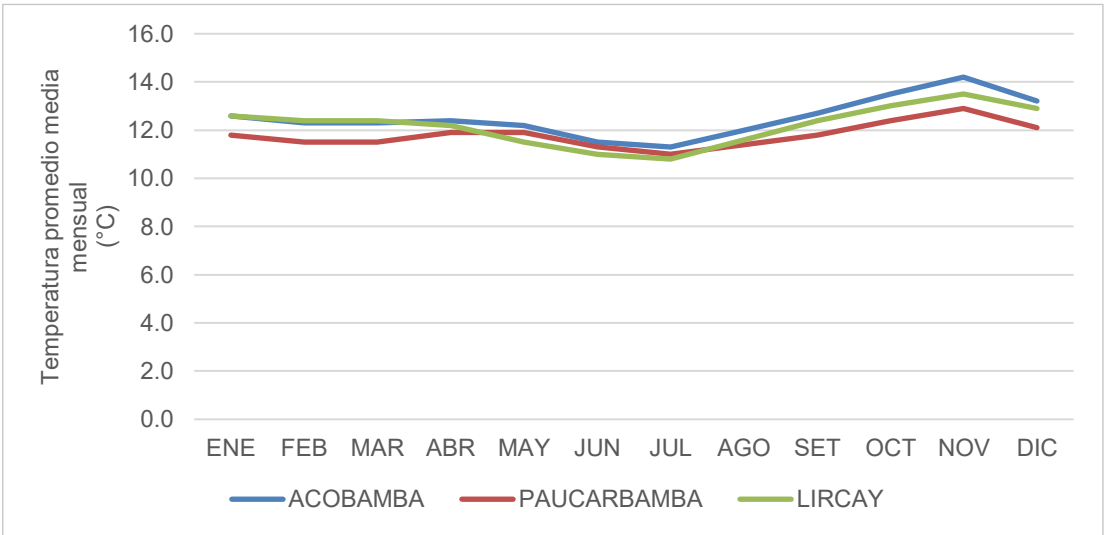
En la siguiente tabla se muestra la variación mensual de la temperatura media, observándose que las menores temperaturas se registran en la estación de Paucarbamba (3380 m.s.n.m), respecto de las estaciones de Acobamba y Lircay (ubicadas a 3399 y 3303 m.s.n.m) que registran temperaturas similares.

Tabla 3. 8 Variación promedio de la temperatura media mensual por estaciones

Estación	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Acobamba	12.6	12.3	12.3	12.4	12.2	11.5	11.3	12.0	12.7	13.5	14.2	13.2
Paucarbamba	11.8	11.5	11.5	11.9	11.9	11.3	11.0	11.4	11.8	12.4	12.9	12.1
Lircay	12.6	12.4	12.4	12.2	11.5	11.0	10.8	11.6	12.4	13.0	13.5	12.9

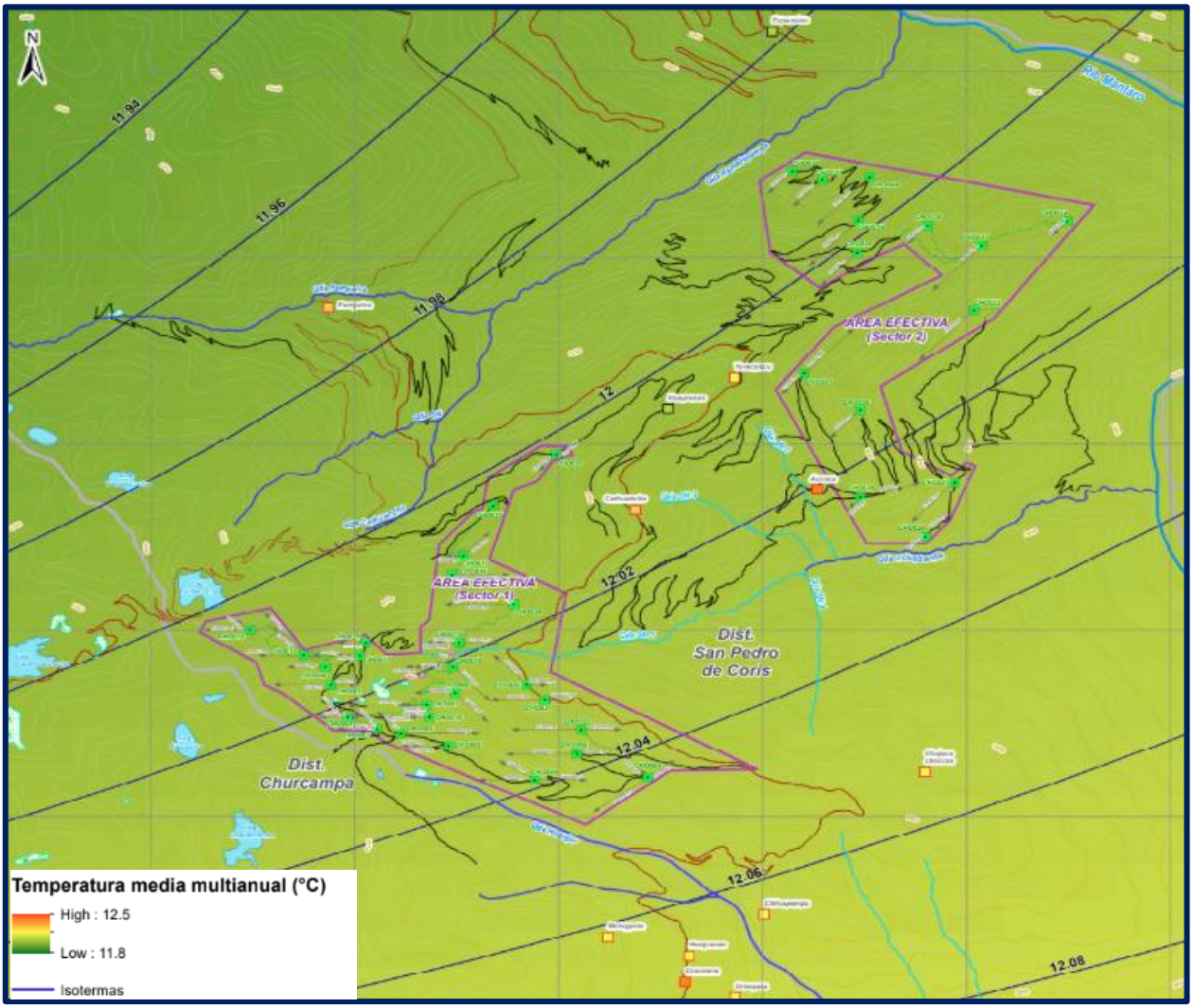
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 1 Variación mensual de la Temperatura media (°C) por estaciones



Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 2 Isotermas



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

B.5. Precipitación

La precipitación en el área de estudio fue caracterizada en base a los registros de las estaciones meteorológicas operadas por SENAMHI (Acobamba, Paucarbamba y Lircay), considerando el periodo 1999-2023.

En las siguientes figuras se muestra el comportamiento temporal de la precipitación, notándose la marcada temporalidad que existe en el área del proyecto entre los meses de octubre a abril (temporada húmeda) y los meses de mayo a septiembre (temporada seca).

En la siguiente tabla correspondiente a la estación Acobamba, se aprecia que el mayor promedio de precipitación mensual se da en el mes de enero alcanzando un valor de 136.9 mm y el menor valor promedio de la precipitación total mensual se da en el mes de junio del cual se obtiene un valor de 8mm.

.

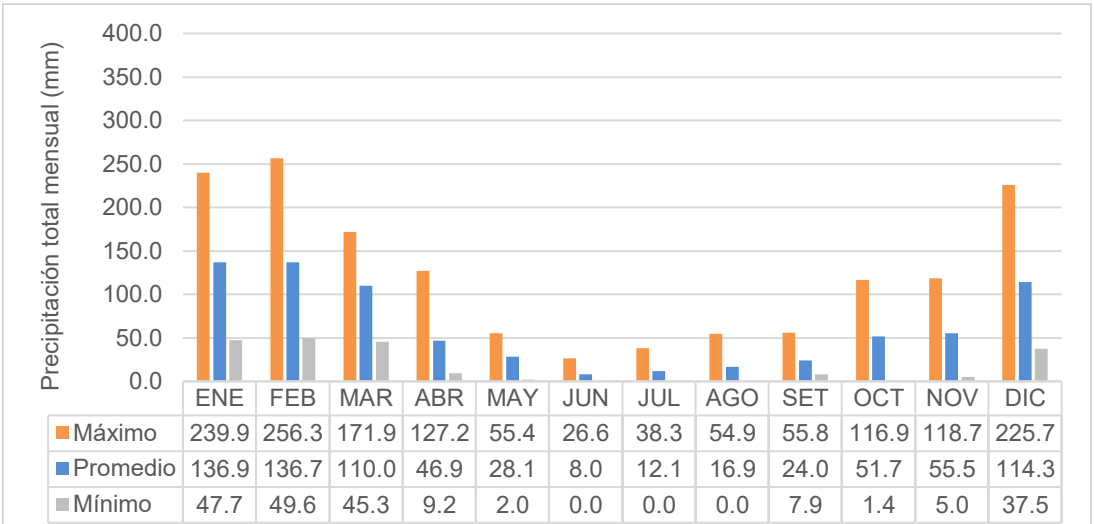
Tabla 3. 9 Precipitación total mensual – Estación Acobamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total anual
1999	147.8	163.6	65.8	33.9	2.0	16.8	6.5	0.0	47.7	14.0	86.9	70.0	**655.0**
2000	147.9	211.0	147.2	10.8	20.6	26.6	32.6	4.9	7.9	55.5	27.6	133.1	**825.7**
2001	215.8	49.6	110.5	34.2	54.4	4.9	38.3	17.7	38.6	40.0	73.7	114.0	**791.7**
2002	71.5	210.2	116.6	50.4	37.2	1.4	23.2	22.8	55.8	71.4	96.1	125.6	**882.2**
2003	80.6	134.9	113.2	80.7	8.2	0.9	0.0	54.9	28.4	11.6	35.6	132.4	**681.4**
2004	95.1	141.1	45.3	24.3	20.7	20.2	15.0	7.5	23.4	38.1	43.5	151.5	**625.7**
2005	71.5	51.0	83.3	19.8	12.2	2.4	11.7	6.7	11.8	116.9	38.1	141.3	**566.7**
2006	141.5	91.0	121.1	55.0	3.2	2.8	S/D	40.4	7.9	56.4	104.5	74.8	**698.6**
2007	108.2	68.0	152.5	88.6	40.9	0.0	7.0	2.0	47.1	74.0	27.2	109.7	**725.2**
2008	179.1	100.6	50.9	9.2	51.3	8.7	4.7	8.0	11.6	64.4	28.9	80.8	**598.2**
2009	120.4	164.3	68.3	30.4	18.1	3.4	5.9	18.4	19.8	30.0	118.7	115.4	**713.1**
2010	202.1	108.5	104.2	55.4	S/D	3.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**474.0**
2011	239.9	256.3	171.4	73.2	10.1	7.6	11.8	16.8	28.2	76.1	88.4	109.0	**1088.8**
2012	102.0	212.3	80.6	127.2	33.1	19.6	3.4	4.0	21.4	37.7	45.0	164.2	**850.5**
2013	138.5	91.1	143.3	13.9	19.3	4.5	6.8	48.4	8.4	S/D	S/D	S/D	**474.2**
2014	116.7	94.6	171.9	49.4	29.4	1.2	21.4	1.8	27.4	56.0	40.0	91.1	**700.9**
2015	216.8	155.7	129.2	45.4	38.6	16.4	9.2	37.6	19.3	56.5	26.2	225.7	**976.6**
2016	47.7	169.3	47.9	27.1	21.5	2.4	16.0	5.2	9.9	78.9	69.4	117.3	**612.6**
2017	182.7	166.3	139.5	67.4	42.8	9.6	4.8	5.2	39.1	43.8	21.1	66.8	**789.1**
2018	101.0	107.1	107.2	36.2	16.2	11.3	26.9	51.2	14.1	97.7	72.5	37.5	**678.9**
2019	149.3	178.2	151.7	42.1	36.6	10.9	18.1	0.0	15.1	63.2	61.3	163.7	**890.2**
2020	84.1	115.7	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	16.0	28.5	5.0	136.0	**385.3**
2021	153.4	83.9	134.2	70.3	36.2	12.4	2.0	5.0	29.3	35.0	97.5	92.5	**751.7**
2022	169.2	144.0	128.2	67.5	38.7	1.0	0.6	7.7	19.0	1.4	15.3	78.3	**670.9**
2023	139.2	150.3	54.9	12.9	55.4	2.0	0.0	21.6	29.6	40.9	54.0	98.7	**659.5**
Máx.	**239.9**	**256.3**	**171.9**	**127.2**	**55.4**	**26.6**	**38.3**	**54.9**	**55.8**	**116.9**	**118.7**	**225.7**	1088.8
Prom.	**136.9**	**136.7**	**110.0**	**46.9**	**28.1**	**8.0**	**12.1**	**16.9**	**24.0**	**51.7**	**55.5**	**114.3**	**710.7**
Mín.	**47.7**	**49.6**	**45.3**	**9.2**	**2.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**7.9**	**1.4**	**5.0**	**37.5**	**385.3**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 3 Distribución temporal de la precipitación – Estación Acobamba

Fuente: SENAMHI



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

En la siguiente tabla correspondiente a la estación Paucarbamba se aprecia que el mayor promedio de precipitación mensual se da en el mes de febrero alcanzando un valor de 217.7 mm y el menor valor promedio de la precipitación total mensual se da en el mes de junio del cual se obtiene un valor de 18.1 mm.

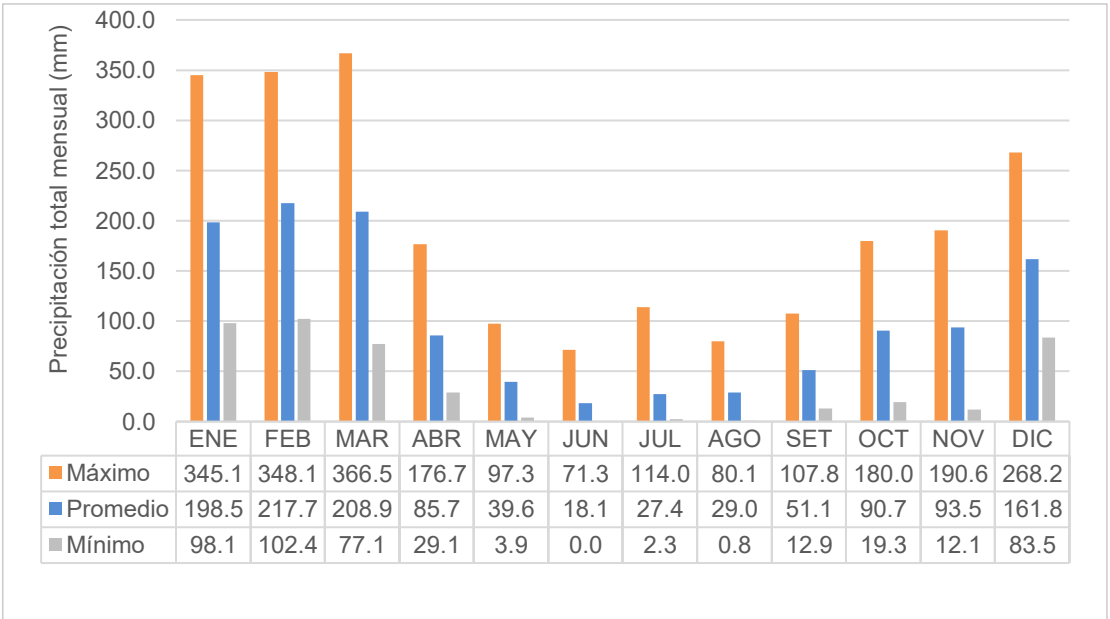
Tabla 3. 10 Precipitación total mensual – Estación Paucarbamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total anual
1999	212.3	224.7	170.6	79.0	50.0	0.0	16.9	1.9	88.3	65.1	83.5	116.3	**1108.6**
2000	199.2	255.4	231.6	57.8	46.3	23.1	16.8	14.7	18.2	66.4	68.6	129.5	**1127.6**
2001	311.0	265.0	261.6	65.4	97.3	16.7	41.0	39.7	88.4	112.7	117.2	143.7	**1559.7**
2002	139.4	321.2	241.3	176.7	46.8	11.5	114.0	80.1	87.6	91.1	126.1	162.9	**1598.7**
2003	128.9	314.4	262.1	70.7	33.6	0.0	9.2	71.6	107.8	39.5	19.0	220.3	**1277.1**
2004	154.4	316.7	235.6	73.3	54.9	71.3	88.4	54.8	72.8	138.0	108.8	248.2	**1617.2**
2005	98.9	102.4	169.5	52.0	9.4	0.0	32.4	17.4	42.3	180.0	56.6	205.0	**965.9**
2006	226.2	188.3	218.3	109.2	3.9	49.5	3.0	59.1	80.3	123.5	142.2	176.3	**1379.8**
2007	163.4	120.2	254.1	99.8	21.1	12.4	34.1	20.3	44.1	120.2	80.0	135.9	**1105.6**
2008	345.1	306.8	165.9	56.7	38.5	9.1	2.3	9.6	38.4	103.2	91.4	173.9	**1340.9**
2009	211.7	198.3	206.2	135.8	28.4	12.9	60.3	77.9	48.3	103.3	190.6	268.2	**1541.9**
2010	275.3	183.8	298.1	85.9	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**843.1**
2011	286.7	348.1	366.5	158.5	41.4	11.4	29.2	5.0	64.4	126.5	116.6	192.0	**1746.3**
2012	S/D	304.5	156.7	165.0	36.6	41.1	15.4	17.3	73.3	66.2	108.3	251.4	**1235.8**
2013	202.6	174.5	204.1	50.9	48.0	27.2	S/D	60.1	13.2	S/D	S/D	S/D	**780.6**
2014	174.7	171.0	201.5	88.5	78.0	4.4	38.7	13.6	63.0	64.6	77.0	184.8	**1159.8**
2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**S/D**
2016	98.1	229.0	77.1	97.9	10.2	19.2	13.3	19.2	30.6	140.3	91.3	121.8	**948.**
2017	220.3	154.3	226.4	85.2	84.1	11.2	14.2	20.1	41.8	61.3	70.6	131.2	**1120.7**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total anual
2018	204.5	166.9	185.3	73.8	17.6	42.4	28.6	48.0	12.9	131.9	88.8	91.5	**1092.2**
2019	189.6	189.4	234.7	63.0	21.2	2.2	16.4	0.8	33.0	74.7	136.0	168.8	**1129.8**
2020	150.7	171.7	175.8	41.9	37.3	8.0	7.2	1.1	25.7	29.7	12.1	143.3	**804.5**
2021	239.1	114.6	170.6	81.6	29.1	30.0	11.1	19.9	28.9	50.6	113.0	83.5	**972.0**
2022	188.2	182.1	158.5	59.1	8.3	13.8	7.3	11.5	39.0	19.3	39.5	84.8	**811.4**
2023	145.4	222.0	141.5	29.1	69.3	0.0	2.5	4.3	32.6	86.5	120.4	125.2	**978.8**
Máx.	**345.1**	**348.1**	**366.5**	**176.7**	**97.3**	**71.3**	**114.0**	**80.1**	**107.8**	**180.0**	**190.6**	**268.2**	1746.3
Prom.	**198.5**	**217.7**	**208.9**	**85.7**	**39.6**	**18.1**	**27.4**	**29.0**	**51.1**	**90.7**	**93.5**	**161.8**	1176.9
Mín.	**98.1**	**102.4**	**77.1**	**29.1**	**3.9**	**0.0**	**2.3**	**0.8**	**12.9**	**19.3**	**12.1**	**83.5**	780.6

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 4 Distribución temporal de la precipitación – Estación Paucarbamba



Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

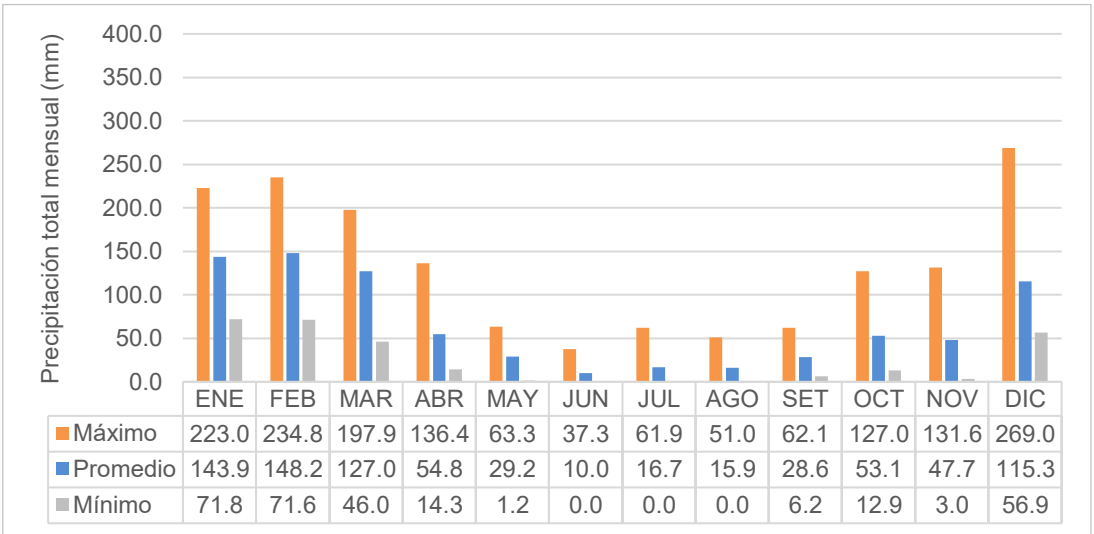
En la siguiente tabla correspondiente a la estación Lircay se aprecia que el mayor promedio de precipitación mensual se da en el mes de febrero alcanzando un valor de 148.2 mm y el menor valor promedio de la precipitación total mensual se da en el mes de junio del cual se obtiene un valor de 10 mm.

Tabla 3. 11. Precipitación total mensual – Estación Lircay

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total anual
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	**640.4**
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	**924.5**
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	**907.1**
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	**1121.9**
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	**896.4**
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	**690.3**
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	**635.9**
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	**719.9**
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	**534.3**
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	**613.9**
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	**892.7**
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	**545.9**
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	**938.4**
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	**1028.9**
2013	145.4	132.2	124.5	23.8	34.2	12.4	25.9	25.0	15.5	S/D	S/D	S/D	**538.9**
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	**797.4**
2015	173.0	148.9	135.3	63.2	26.2	3.0	4.3	23.8	6.2	S/D	S/D	S/D	**583.9**
2016	S/D	130.7	46.0	82.2	8.7	12.6	14.5	8.4	8.4	44.1	19.0	61.4	**436.0**
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	**1005.6**
2018	115.9	130.9	154.2	32.7	18.2	20.6	24.0	51.0	11.6	85.9	41.5	56.9	**743.4**
2019	135.9	175.8	197.9	44.3	26.8	8.3	18.9	0.0	18.1	42.2	78.2	188.7	**935.1**
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	**432.3**
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	**763.4**
2022	161.9	144.8	124.4	52.9	13.5	6.1	0.0	11.3	11.7	12.9	3.3	93.7	**636.5**
2023	143.0	127.4	117.4	30.0	34.1	0.0	6.4	23.2	27.8	51.5	51.5	57.6	**669.9**
Máx.	**223.0**	**234.8**	**197.9**	**136.4**	**63.3**	**37.3**	**61.9**	**51.0**	**62.1**	**127.0**	**131.6**	**269.0**	**1121.9**
Prom.	**143.9**	**148.2**	**127.0**	**54.8**	**29.2**	**10.0**	**16.7**	**15.9**	**28.6**	**53.1**	**47.7**	**115.3**	**745.3**
Mín.	**71.8**	**71.6**	**46.0**	**14.3**	**1.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.2**	**12.9**	**3.0**	**56.9**	**432.3**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 5 Distribución temporal de la precipitación – Estación Lircay

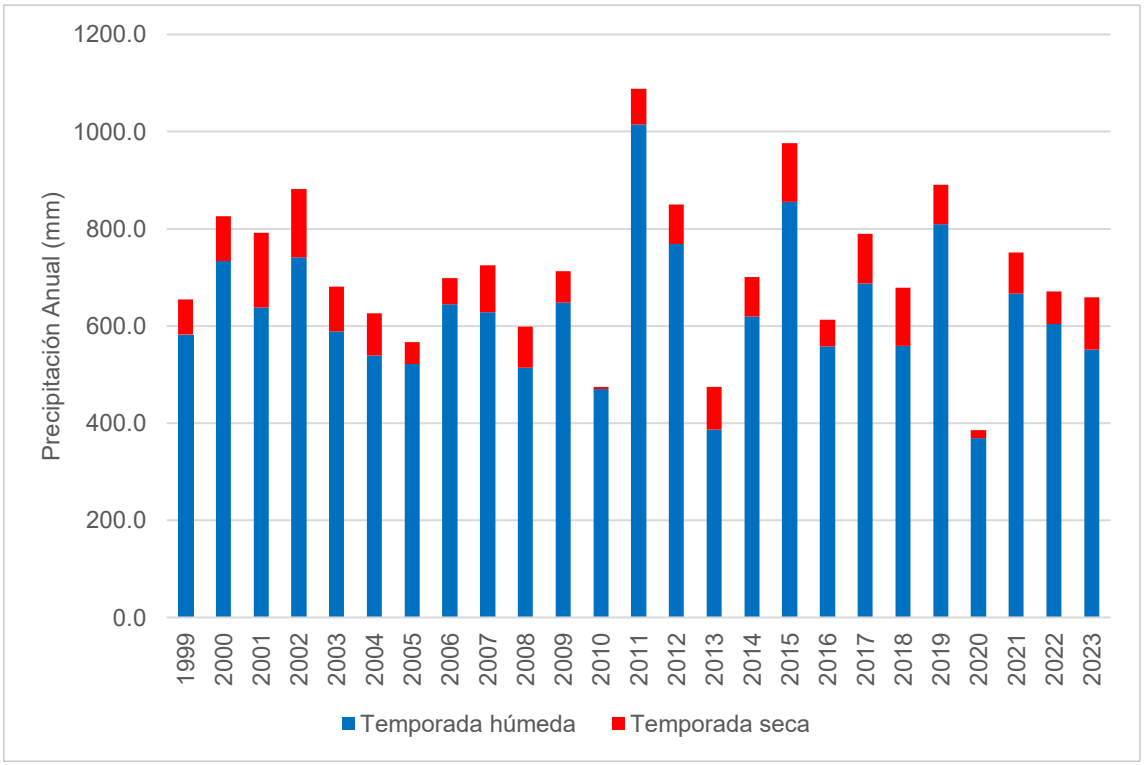


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Máximo	223.0	234.8	197.9	136.4	63.3	37.3	61.9	51.0	62.1	127.0	131.6	269.0
Promedio	143.9	148.2	127.0	54.8	29.2	10.0	16.7	15.9	28.6	53.1	47.7	115.3
Mínimo	71.8	71.6	46.0	14.3	1.2	0.0	0.0	0.0	6.2	12.9	3.0	56.9

Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

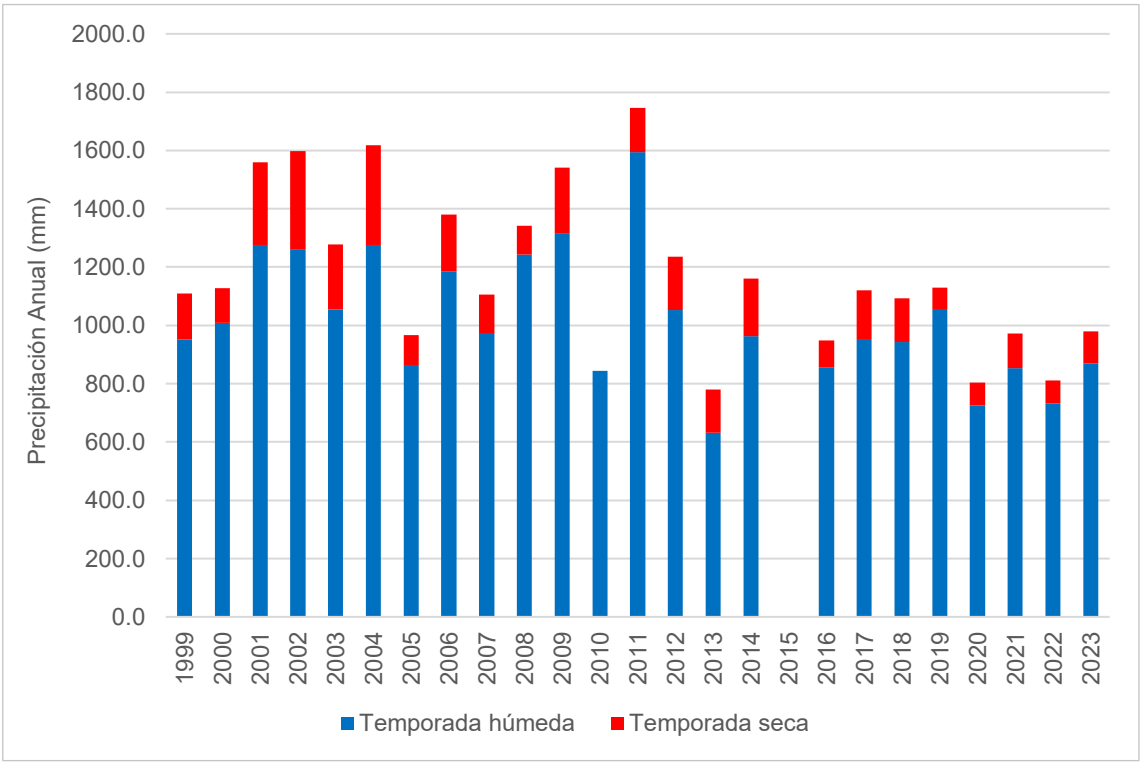
Las siguientes figuras muestran la precipitación total anual, disgregada por los aportes de precipitación de ambas temporadas.

Gráfico 3. 6 Precipitación total anual – Estación Acobamba



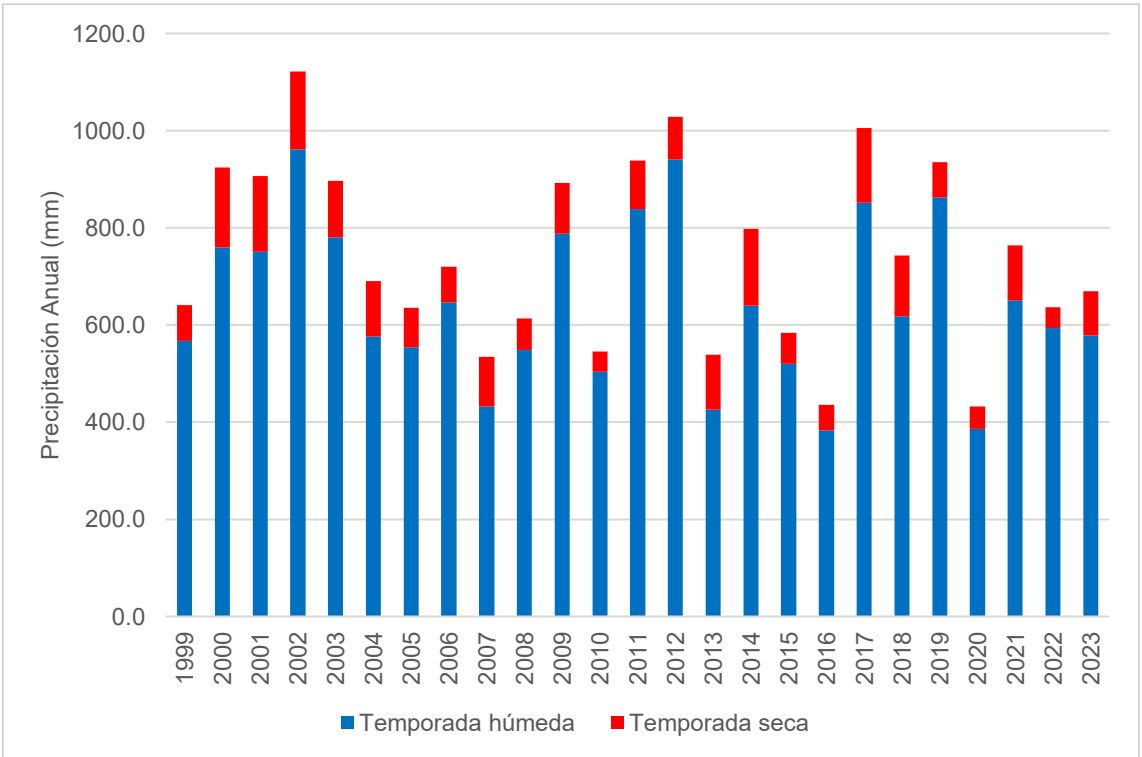
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 7 Precipitación total anual – Estación Paucarbamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico N° 3.1. Precipitación total anual – Estación Lircay

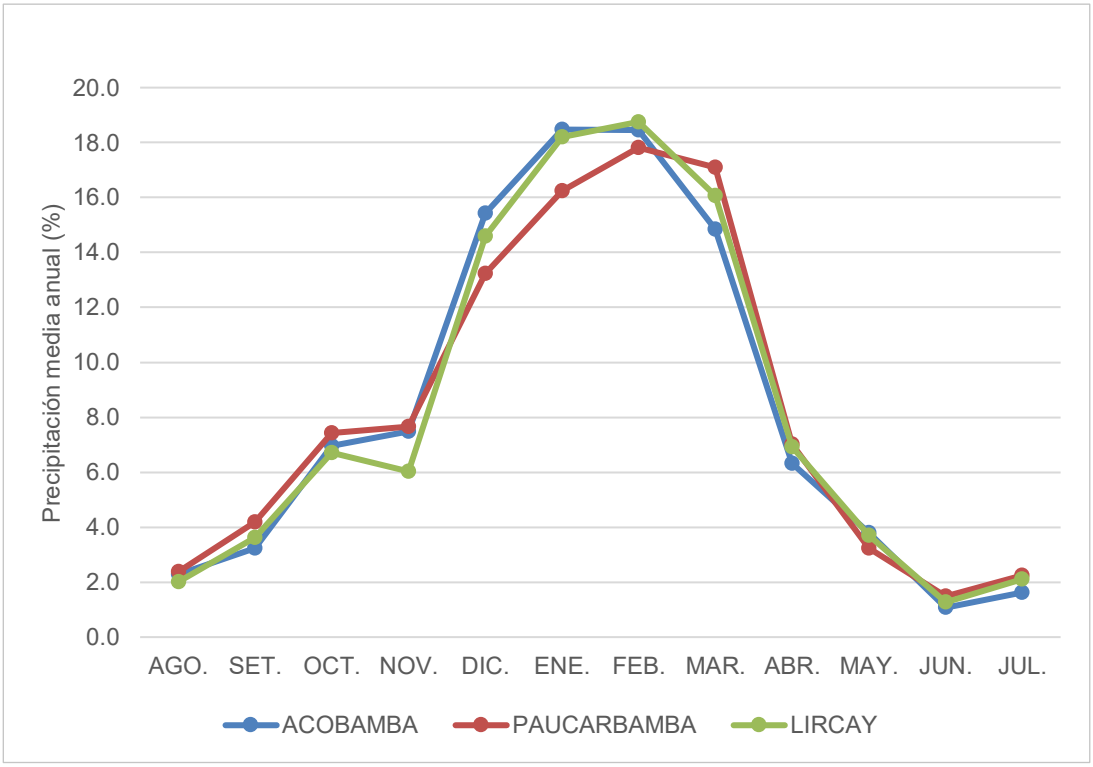


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

a. VARIABILIDAD TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

La precipitación durante un año normal evidencia un régimen estacional marcado, lo cual está relacionado a las fluctuaciones de la zona de convergencia intertropical que para los meses de verano se traslada a mayores latitudes, como se puede observar en la figura donde la precipitación se encuentra en porcentaje con respecto al promedio total anual, donde se presenta precipitaciones intensas en los meses de verano (diciembre - marzo) con un 60-70% de precipitación anual, mientras que en los meses de abril-noviembre se presenta una precipitación del 30-40% en la cuenca. Finalmente, la época más seca se encuentra entre junio y agosto donde la precipitación oscila entre 01 y 02% de la precipitación anual.

Gráfico 3. 8 Variabilidad Temporal de la Precipitación por Estaciones



Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b. ECUACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

Con el objeto de determinar el régimen pluviométrico en el ámbito del estudio, se empleó información de las estaciones meteorológicas indicadas en la siguiente tabla, cuyos registros fueron previamente analizados para evaluar su consistencia y calidad de datos, véase tabla relación altitud y precipitación.

Tabla 3. 12 Altitud – Precipitación total anual por estación

Orden	Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación total
01	Acobamba	3399	**710.7**
02	Paucarbamba	3380	**1176.9**
03	Lircay	3303	**745.3**

Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

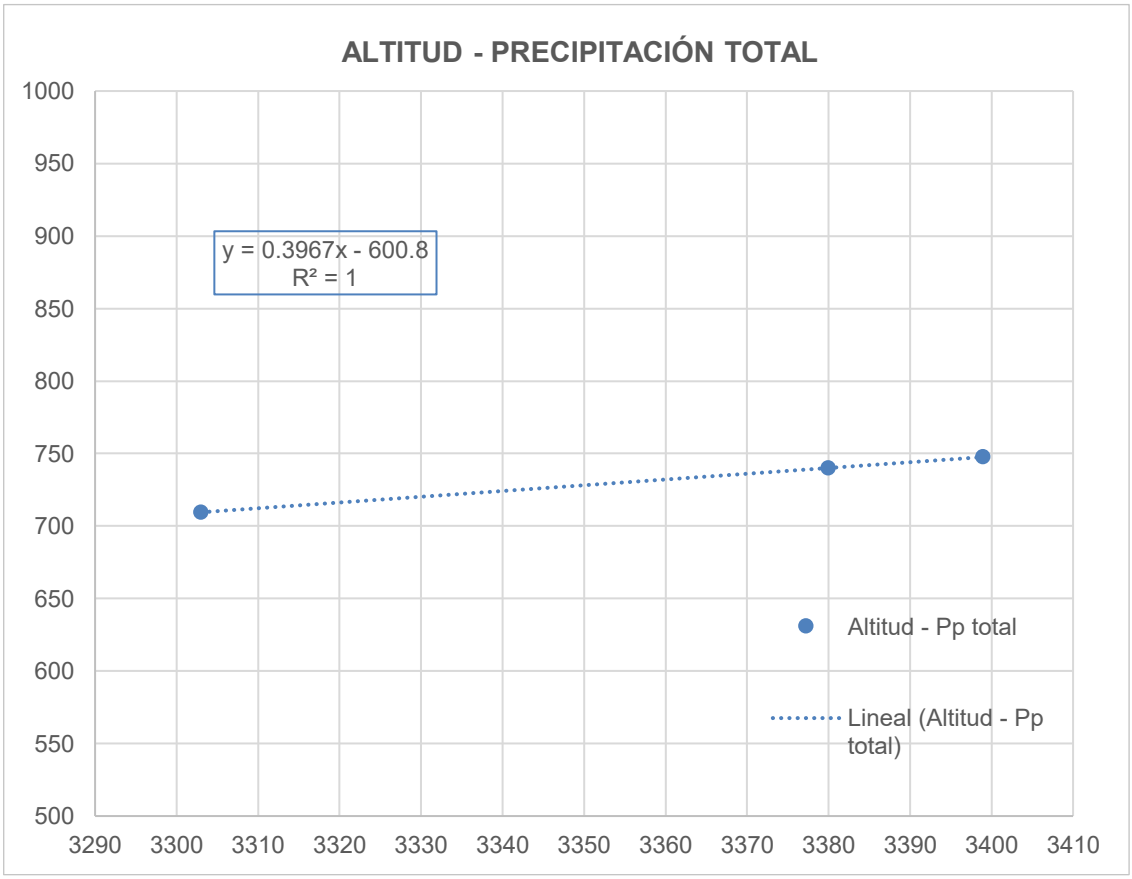
.

En base a ello se ha determinado el modelo de regresión lineal que relaciona la variación de la precipitación total anual con la altitud, como se muestra en el Gráfico N° 3.9. Podemos mencionar que con esta relación de precipitación – altitud, nos permitirá generar valores de precipitación total anual a la altitud de la zona del proyecto.

$$Precipitación = 0.3967 * Altitud - 600.8$$

$$R^2 = 1$$

Gráfico 3. 9 Relación altitud vs precipitación total anual



Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Reemplazando los datos correspondientes se obtiene lo siguiente: La altitud media del área de estudio (ubicación del proyecto): 3400 msnm.
Precipitación: 748 mm/año.

B.5.1. Periodos de Retorno

El periodo de retorno en climatología es una herramienta valiosa para evaluar riesgos, diseñar infraestructuras resilientes y planificar el uso de recursos en contextos de incertidumbre climática que impliquen la evaluación de la disponibilidad de agua o análisis de sequías prolongadas, aunque su aplicación requiere ajustes y evaluaciones continuas, especialmente en el contexto de un clima cambiante.

En el área del proyecto se busca conocer la frecuencia con la que un determinado nivel de precipitación mensual (media o acumulada) es alcanzado o excedido en un mes específico. De los registros de precipitación media mensual se tiene las siguientes precipitaciones mensuales por periodos de retorno:

Tabla 3. 13 Precipitaciones mensuales por periodo de retorno

PDR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2	145.97	145.72	137.17	55.65	27.08	10.19	13.30	13.56	31.49	67.69	61.69	123.67
5	193.20	188.83	175.80	73.46	44.19	19.40	21.68	28.07	42.26	89.38	88.14	154.96
10	228.92	221.45	205.03	86.93	57.13	26.36	28.01	39.05	50.41	105.79	108.16	178.64
25	276.15	264.56	243.66	104.74	74.24	35.57	36.39	53.56	61.19	127.48	134.62	209.93
50	311.88	297.18	272.89	118.21	87.18	42.54	42.73	64.54	69.34	143.89	154.63	233.61

Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.6. Evaporación

La evaporación es un proceso físico que consiste en el paso lento y gradual de un estado líquido hacia un estado gaseoso, tras haber adquirido suficiente energía para vencer la tensión superficial. Para determinar la evaporación media mensual se ha considerado los datos disponibles de evaporación registrado en tres (03) estaciones. Para las estaciones de Acobamba y Paucarbamba un periodo de 30 años (1994 al 2023) y para la estación Lircay un periodo de 10 años (2014 al 2023); la información histórica se resume a continuación:

Tabla 3. 14. Evaporación media mensual – Estación Acobamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1994	99.4	87.6	69.1	95.5	96.5	87.9	80.5	92.4	69.2	62.4	100.1	84.5	**85.4**
1995	68.5	40.6	62.5	63	78.3	84.8	83.8	66.3	70.6	75.6	61.9	61.7	**68.1**
1996	61.1	59.7	62.1	74.5	83.1	69.7	84.4	67.2	67.1	60.2	50.7	52.4	**66.0**
1997	80.1	49.4	84.4	87.1	107	74.3	107	105.1	130.6	121.5	52	58	**88.0**
1998	66.1	67.8	91.1	111	170.4	137	169	142.8	179.7	130.6	170.1	122	**129.8**
1999	52	30.9	51.2	80.1	101.5	144	132	172.3	111.1	140.4	158.2	116	**107.5**
2000	81.9	50.7	54.5	79.7	112.9	54	80.3	102.5	152	134.1	184.9	140	**102.3**
2001	61.9	70.4	64.4	102.6	111.2	124	123	146.4	132.9	147	139.1	127	**112.5**
2002	128.7	58.1	75.3	88.7	102	128	89.8	133.6	112.8	139.1	108.8	86.2	**104.3**
2003	115.9	69.9	70.8	85.6	110.2	151	175	155.8	149.9	215.2	221.1	54.8	**131.3**
2004	123.6	80.7	100	132	170.5	155	147	162.2	140.4	155	165.9	112	**137.0**
2005	137.9	102.3	92.3	137.9	192.1	197	184	187.3	162.8	147.5	219.1	141	**158.4**
2006	120	103.9	68.5	75.1	179.4	168	111	130.9	190.4	192.9	133.8	154	**135.7**
2007	118.9	127.5	91.4	109.4	160.9	205	174	221.1	150.9	181.5	185.4	181	**158.9**
2008	92	82.7	127.3	165.7	184.8	187	189	213.6	198.4	160.3	201.8	114	**159.7**
2009	117.8	98	106.1	125.7	157.8	181.6	171	209.4	177.5	176.1	137.5	133.5	**149.3**
2010	103.1	101	113.7	142.8	S/D	201.1	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**132.3**
2011	78.5	47.5	31.9	45.4	81.4	151.9	107.9	75.7	132.1	171.6	178.3	122.1	**102.0**
2012	127.8	70.9	106.9	101.6	155	157.6	S/D	209	187.3	189.5	171.8	79.6	**141.5**
2013	71.3	91.6	113.9	174.2	160.5	138.2	680.3	126.9	117	S/D	S/D	S/D	**186.0**
Máx.	**137.9**	**127.5**	**127.3**	**174.2**	**192.1**	**205**	**680.3**	**221.1**	**198.4**	**215.2**	**221.1**	**181**	**186.0**
Prom.	**95.3**	**74.6**	**81.9**	**103.9**	**132.4**	**139.9**	**160.5**	**143.2**	**138.6**	**144.5**	**146.7**	**107.8**	**122.8**
Mín.	**52**	**30.9**	**31.9**	**45.4**	**78.3**	**54**	**80.3**	**66.3**	**67.1**	**60.2**	**50.7**	**52.4**	**66.0**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 15 Evaporación Media mensual – Estación Paucarbamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1994	29.9	26.5	31.7	41	78.5	79.6	92	103.5	74.2	82.8	64.3	60.5	**63.7**
1995	50.9	40.1	30.7	59.8	91.6	84.3	89.8	109.1	81.6	83.1	76.4	72.1	**72.5**
1996	36.5	32.1	40.1	39.4	68.5	82.4	96.8	63.4	85.3	81.2	75.5	49.6	**62.6**
1997	39.7	33.5	52.1	65	72.2	94.6	112.5	76.7	91.8	79	57.4	48.8	**68.6**
1998	38.3	34	36.2	53.5	92.9	80.6	107.1	83.1	109.6	71.6	72.8	55.5	**69.6**
1999	37.4	25.6	32.1	43.1	57.7	83.1	86.7	109.1	71.9	66.4	81.7	53.5	**62.4**
2000	32.9	24.7	28.3	44.7	62.9	66.1	77.9	73	87.3	68.5	103.9	100.1	**64.2**
2001	27.4	28.8	30.5	45.5	52	55.6	62.2	71.5	65.5	62	56.6	57.8	**51.3**
2002	57.9	25.1	31.8	43.2	54.7	60.6	50.5	70.1	57.3	66.2	49.2	55.5	**51.8**
2003	49.5	39.9	37.3	40.8	37.3	48.3	66.9	65.5	76.2	101	106.7	59.4	**60.7**
2004	64.6	44.7	44.1	64.8	88.2	90.2	54.1	68.9	56.5	63.7	63.2	39.7	**61.9**
2005	61.1	45	43	58.5	104.9	91.4	106.8	127	95.2	75.6	113.9	56.8	**81.6**
2006	52.8	40.8	41.8	55.2	111	85.6	122.1	79.2	83	74.2	47.4	49.3	**70.2**
2007	42.2	45.2	33.3	40.4	71.8	110.4	79.1	104.2	83.1	79.4	71.9	60.7	**68.5**
2008	31.3	34.8	40.2	54.8	75.8	92.9	93.6	93.8	92.2	69.6	78.9	57.8	**68.0**
2009	36.4	32.6	36.3	42.5	75	88.8	79.9	93.7	91	89	59.7	41.8	**63.9**
2010	38.3	35.3	36.7	50.4	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**40.2**
2011	36.8	26.1	31.9	43.4	71.9	86.8	89.5	94.8	71.7	75.8	78	50.5	**63.1**
2012	56.5	36	35	54.2	61	67.8	97.4	144.1	87.7	84	64.4	31.5	**68.3**
2013	46.1	27.9	33.2	65.7	66.5	55.8	S/D	90.7	98.4	S/D	S/D	S/D	**60.5**
Máx.	**64.6**	**45.2**	**52.1**	**65.7**	**111**	**110.4**	**122.1**	**144.1**	**109.6**	**101**	**113.9**	**100.1**	**81.6**
Prom.	**43.3**	**33.9**	**36.3**	**50.3**	**73.4**	**79.2**	**86.9**	**90.6**	**82.1**	**76.3**	**73.4**	**55.6**	**63.7**
Mín.	**27.4**	**24.7**	**28.3**	**39.4**	**37.3**	**48.3**	**50.5**	**63.4**	**56.5**	**62**	**47.4**	**31.5**	**40.2**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.7. Velocidad y Dirección del viento

El viento es el movimiento de aire en la superficie terrestre, generado por la acción de gradientes de presión atmosférica producida por el calentamiento diferencial de las superficies y masas de aire. Los vientos generalmente son infrecuentes, medido mediante el anemómetro y están expresados en km/h o m/s.

Para determinar la velocidad del viento se ha considerado los datos registrados en las 03 estaciones anteriormente mencionadas, por encontrarse a una altitud cercana al área de estudio del proyecto Chojec.

A continuación, se presenta la variación de la velocidad del viento según su promedio mensual por estaciones, del cual se puede apreciar que el promedio máximo de la velocidad media del viento se da en la Estación Paucarbamba en el mes de agosto alcanzando un valor de 4.2 m/s y el promedio mínimo de la velocidad media del viento se da en la Estación Lircay en los meses de marzo, mayo o junio donde se obtiene un valor de 0.8 m/s.

Tabla 3. 16 Velocidad del viento mensual – Estación Acobamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	1.1	0.7	0.7	0.8	0	1.1	0.8	1.3	1	1.2	1.2	0.7	**0.9**
2000	0.9	0.7	0	0	0.8	0.5	0.6	1.1	1	0.6	0.9	0	**0.6**
2001	0.7	0.6	0	0	0	0.7	0	0.9	0.9	0.9	1	0.7	**0.5**
2002	0.6	0.8	0.7	0.7	0	0.5	0.6	1.1	0.9	1	0.9	0.9	**0.7**
2003	0.9	0	0	0.6	0.9	0.9	0.9	1.1	1	1.7	2.1	1.3	**1.0**
2004	1.2	1	0.6	0.9	0.8	1	0.6	1.4	1	1.3	0.8	0.6	**0.9**
2005	0.7	1	0.8	1.1	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	1.5	**1.0**
2006	1.2	1.4	1.2	1.9	2.6	2.7	S/D	2.9	2.7	2.7	2.7	2.5	**2.2**
2007	2	2.4	1.8	1.6	1.8	2.7	2.5	2.8	2.3	2.4	2.7	2.7	**2.3**
2008	2.2	2.2	2.2	2.1	2.5	2.3	2.6	3	3	2.4	3	2.3	**2.5**
2009	2.6	2.1	2.1	1.8	1.9	2.4	2.2	2.3	2.2	1.6	1.2	1.6	**2.0**
2010	1.4	1.4	3.1	1.6	1.8	1.9	1.9	2	2.2	1.6	1.8	1.5	**1.9**
2011	1.7	1.1	1.3	1.3	1.5	2	1.9	2	2.1	1.9	2.3	1.4	**1.7**
2012	1.9	1.4	1.7	1.6	2	1.4	1.7	2.6	2.7	2	1.7	1.9	**1.9**
2013	1.2	1.7	1.8	2.3	2.3	2.2	1.8	2.2	2.7	S/D	S/D	S/D	**2.0**
2014	2.2	2.7	2.6	2.6	2.3	2.4	2.8	2.8	3.2	3.2	3.1	3.1	**2.8**
2015	2.9	2.6	2.8	2.9	2.6	2.7	2.6	2.8	2.7	2.5	2.8	2.7	**2.7**
2016	2.6	2.4	2.6	2.5	2.9	2.7	3.5	3.5	3.9	3.5	3.8	2.9	**3.1**
2017	2.7	S/D	2.6	2.7	2.2	2.1	2.7	2.6	2.2	2.3	2.5	2.5	**2.5**
2018	2.0	2.6	1.9	2.0	2.4	2.6	2.2	2.7	3.4	2.1	2.3	2.6	**2.4**
2019	2.1	1.8	1.8	1.6	1.8	1.9	2.3	2.8	3.0	3.0	2.6	2.5	**2.3**
2020	2.2	1.9	2.2	0.7	S/D	S/D	1.6	S/D	2.0	2.3	2.4	2.0	**1.9**
2021	1.3	1.9	1.6	1.5	1.7	1.5	1.8	2.4	2.2	2.6	1.9	1.4	**1.8**
2022	1.9	1.5	1.6	1.4	1.6	1.9	2.3	2.7	2.5	2.3	2.2	2.6	**2.0**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
2023	2.9	1.9	2.0	2.6	2.3	2.8	2.8	2.9	2.4	2.5	2.7	2.5	**2.5**
Máx.	**2.9**	**2.7**	**3.1**	**2.9**	**2.9**	**2.8**	**3.5**	**3.5**	**3.9**	**3.5**	**3.8**	**3.1**	**3.1**
Prom.	**1.7**	**1.6**	**1.6**	**1.6**	**1.7**	**1.8**	**1.8**	**2.2**	**2.2**	**2.0**	**2.1**	**1.9**	**1.8**
Mín.	**0.6**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.5**	**0.0**	**0.9**	**0.9**	**0.6**	**0.8**	**0.0**	**0.5**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 17 Velocidad del viento mensual – Estación Paucarbamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	1.4	1.4	1.2	2.2	2.1	2.7	2.4	2.6	2.6	2.2	2.3	1.4	**2.0**
2000	1.5	1.7	2	1.7	2.2	2.2	1.8	2.3	3.7	2.4	3.3	3	**2.3**
2001	0.9	1.5	1.7	1.9	3.2	1.7	2.6	3.2	3.2	3.5	2.3	2.9	**2.4**
2002	2.8	2.2	1.7	1.9	2.1	3.6	4	4.5	2.8	3.4	3	3	**2.9**
2003	3	4	3.1	3.6	3.6	3.4	3.5	4.5	3.8	3.9	4	3.6	**3.7**
2004	3.2	2.9	3.6	3.6	4	4.4	3.3	4	3.3	3.2	3	2.9	**3.5**
2005	3.2	3	2.6	2.4	2.6	2.8	3.1	3.8	3.4	3.5	3.8	2.8	**3.1**
2006	2.2	2.5	2.9	2.9	3.4	3.5	3.2	4.7	4.2	3.8	2.7	2.5	**3.2**
2007	2.3	2.2	2.6	2.7	3	3.1	2.9	3.3	2.8	3.6	3	2.6	**2.8**
2008	2.5	2.4	2.5	2.6	3.2	3	2.8	3.5	4.7	3	3.4	3.4	**3.1**
2009	3.2	2.5	3	3	4.3	3.3	3.8	5.2	4.8	4.6	3.8	3.6	**3.8**
2010	4.7	3.8	3.6	4	3.9	S/D	3.9	4.7	5.1	5.4	4.4	3.7	**4.3**
2011	3.2	3.4	3.6	4.4	4.5	4.5	4.3	5	4.1	S/D	4	3.7	**4.1**
2012	3.8	3.1	2.5	2.9	3.9	3.9	4.5	5.1	4	4	3.8	2.8	**3.7**
2013	3.6	2.8	2.8	3.5	3.1	2.8	S/D	3.2	3.1	S/D	S/D	S/D	**3.1**
2014	2.1	2.0	1.7	2.6	2.1	2.2	2.0	3.1	2.9	3.2	3.7	3.2	**2.6**
2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**S/D**
2016	3.1	3.4	3.2	3.6	3.6	4.9	5.5	5.6	5.2	4.1	5.1	3.9	**4.3**
2017	2.7	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	4.2	4.6	4.3	4.0	3.9	2.8	**3.4**
2018	2.9	2.9	3.0	3.0	3.2	2.5	3.2	4.2	4.4	3.1	3.5	3.6	**3.3**
2019	2.6	3.0	3.0	3.3	3.4	3.5	4.8	5.8	2.9	3.1	3.8	2.9	**3.5**
2020	2.6	2.7	3.0	3.5	4.5	3.6	4.5	4.6	3.4	3.5	3.9	2.8	**3.6**
2021	2.8	3.3	3.3	3.7	4.0	4.0	4.7	4.6	3.9	4.3	3.7	3.2	**3.8**
2022	3.1	2.8	2.6	3.1	3.3	3.4	3.7	3.8	4.6	5.7	4.9	3.6	**3.7**
Máx.	**4.7**	**4.0**	**3.6**	**4.4**	**4.5**	**4.9**	**5.5**	**5.8**	**5.2**	**5.7**	**5.1**	**3.9**	**4.3**
Prom.	**2.8**	**2.7**	**2.7**	**3.0**	**3.3**	**3.3**	**3.6**	**4.2**	**3.8**	**3.7**	**3.6**	**3.1**	**3.3**
Mín.	**0.9**	**1.4**	**1.2**	**1.7**	**2.1**	**1.7**	**1.8**	**2.3**	**2.6**	**2.2**	**2.3**	**1.4**	**2.0**

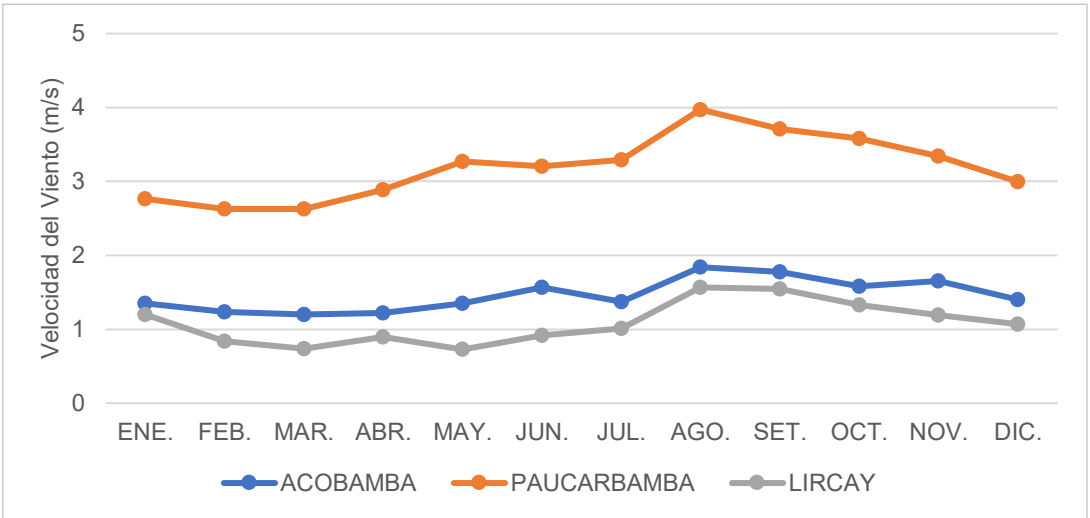
(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 18 Velocidad del viento mensual – Estación Lircay

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	1.7	0	0.6	0.7	0	0.8	0	1.6	1.5	0.9	0.7	1.1	**0.8**
2000	1.2	0.8	0.9	0.8	0	0.6	0.9	1.2	2.2	1.3	1.8	1.6	**1.1**
2001	1.5	1.7	1	1.2	1.3	0.9	1.5	2.1	1.7	1.2	1.2	1.6	**1.4**
2002	1.1	1.1	0.6	0.6	0.9	0.7	0.9	0.9	1.2	1	0.8	0.8	**0.9**
2003	1	0	0	0.8	0	0.6	1.2	1.3	1.2	2.1	0.7	1	**0.8**
2004	1.4	1	1.4	1.2	1.2	1.5	1.2	2.3	1.4	1.4	1.2	1.2	**1.4**
2005	1.5	1.4	0.7	1.2	1.2	1.2	1.8	2.1	1.6	1.4	1.7	1.4	**1.4**
2006	1.2	0.8	0.9	1.4	1.1	1.2	1.2	1.2	1.8	1.2	1	1	**1.2**
2007	1	0.9	0	1	0	0.8	0.7	1.3	1.7	0.9	1.1	1.1	**0.9**
2008	0.6	1.4	1	1.1	1	1	1	1.7	1.2	1.4	1.2	0.8	**1.1**
2009	1.1	0.6	0.8	0.7	1	0.8	0.8	1.3	0.8	1.2	0.6	0	**0.8**
2010	1.2	0.5	0.7	0	0.8	1.1	1	1.5	2.1	1.4	2	1.1	**1.1**
2011	1.2	0.7	0.8	1	0.8	1	0.8	1.7	2.1	1.8	1.9	1.5	**1.3**
2012	1.4	1.2	1	0.6	0.7	0.6	0.8	1.6	1.3	1.4	0.8	0.8	**1.0**
2013	0.9	0.5	0.7	1.1	0.9	1	1.4	1.7	1.4	S/D	S/D	S/D	**1.1**
2014	1.1	1.2	0.8	1.0	0.8	1.0	1.3	1.7	1.5	1.3	1.5	S/D	**1.2**
2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**S/D**
2016	1.5	1.4	1.8	1.3	1.3	1.1	0.9	S/D	1.6	1.1	S/D	1.0	**1.3**
2017	0.9	0.6	0.0	0.6	0.9	0.0	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	0.9	**0.8**
2018	0.8	S/D	0.7	0.9	0.7	1.2	0.7	1.4	0.9	0.9	0.8	0.9	**0.9**
2019	0.6	0.8	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	1.1.	1.0	1.1	0.9	1.0	**0.8**
2020	0.9	1.0	0.9	S/D	S/D	0.8	1.5	1.7	1.2	1.6	2.4	0.8	**1.3**
2021	0.6	1.1	0.9	0.9	1.2	0.8	1.0	1.7	1.8	1.5	1.3	1.0	**1.2**
2022	1.4	1.0	0.6	1.1	0.7	0.0	1.1	1.8	1.7	1.5	1.6	1.2	**1.1**
2023	0.9	0.6	0.6	0.0	1.1	0.0	0.9	1.7	1.3	0.8	1.0	0.9	**0.8**
Máx.	**1.7**	**1.7**	**1.8**	**1.4**	**1.3**	**1.5**	**1.8**	**2.3**	**2.2**	**2.1**	**2.4**	**1.6**	**1.4**
Prom.	**1.1**	**0.9**	**0.8**	**0.9**	**0.8**	**0.8**	**1.0**	**1.6**	**1.5**	**1.3**	**1.3**	**1.0**	**1.1**
Mín.	**0.6**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.9**	**0.8**	**0.8**	**0.6**	**0.0**	**0.8**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 10 Velocidad del viento media mensual



Fuente: SENAMHI

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Para determinar la dirección predominante del viento en la zona de estudio, se procedió a analizar la información histórica de las 03 estaciones meteorológicas cercanas, la misma que se presenta en las siguientes tablas, del cual se procedió a elaborar la rosa de vientos, que a su vez nos muestra que la dirección predominante del viento se da hacia el Noroeste.

Tabla 3. 19 Dirección del viento predominante – Estación Acobamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1999	SW	SW	SE	SW	C	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SE
2000	SW	SW	C	C	SW	SE	SW	SW	SW	E	SW	C
2001	SW	SW	C	C	C	E	C	SW	SW	SW	SW	SW
2002	SW	E	SE	E	C	E	SW	SW	SW	SW	SW	SW
2003	SW	C	C	SE	SW	E	SE	E	W	SW	E	E
2004	SW	SW	SE	E	SE	E	SE	SW	SW	SW	SW	SW
2005	SE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	SE	SW
2006	SW	SW	NE	NE	NE	SW	S/D	SW	SW	SW	NE	SW
2007	SW	SW	NE	SW	NE	SW	NE	SE	SW	SE	SW	SW
2008	NE	SW	SW	SW	SW	E	SW	SW	SW	SW	SW	SW
2009	SW	S	S	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW
2010	S	SE	SW	SW	NW	SW	SE	SW	SW	SW	SW	N
2011	N	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	NE	SW	N
2012	SW	NW	SW	SW	SW	SE	SW	SW	SW	SW	SW	S
2013	SW	SW	NW	SW	NE	NE	SW	SW	SE	S/D	S/D	S/D
2014	SW	SW	SW	SW	SW	NE	SW	SW	SW	SW	SW	SW
2015	SE	SE	SE	NE	SE	SE	SE	SW	SE	SW	NE	SW
2016	SE	SE	SE	SE	SW	SW	SE	SW	SW	SW	SW	SW

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2017	NE	S/D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SE
2018	SW	SW	NE	SW	SW	SE	NW	SW	SW	SW	SW	SW
2019	SE	NE	SE	SE	SE	SE	NW	NE	SW	NE	NW	NE
2020	NE	NE	SE	SW	S/D	S/D	SW	S/D	N	NE	SW	NE
2021	NW	SW	NW	NW	SW	SW	NE	SW	SW	SW	SW	SW
2022	NE	SW	SE	SW	NE	N	SW	SW	SW	SW	N	NE
2023	SW	N	SE	NE	SE	N	SW	NW	SW	SW	SW	S
Direc. Predo.	**SW**	**SW**	**SE**	**SW**	**SW**	**SW**	**SW**	**SW**	**SW**	**SW**	**SW**	**SW**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 20 Dirección del viento predominante – Estación Paucarbamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1999	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2000	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2001	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2002	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2003	NW	NE	NE	NE	NW	NW	NW	NE	NE	NE	NE	NE
2004	NW	NW	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2005	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2006	NW	NW	SE	N	NE	N	NE	NE	SE	NE	NE	NW
2007	N	NE	NE	N	N	N	N	NE	N	NE	NW	NE
2008	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NE	NW	NE	NW	NW
2009	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2010	NW	NW	NW	NW	NW	S/D	NW	NW	NE	NW	NW	NW
2011	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	S/D	NW	N
2012	N	NW	N	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2013	N	N	NE	NW	NW	NW	S/D	NW	NW	S/D	S/D	S/D
2014	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	SE	NW	NW	NW	NW
2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2016	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2017	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2018	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2019	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2020	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2021	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2022	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
Direc. Predo.	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

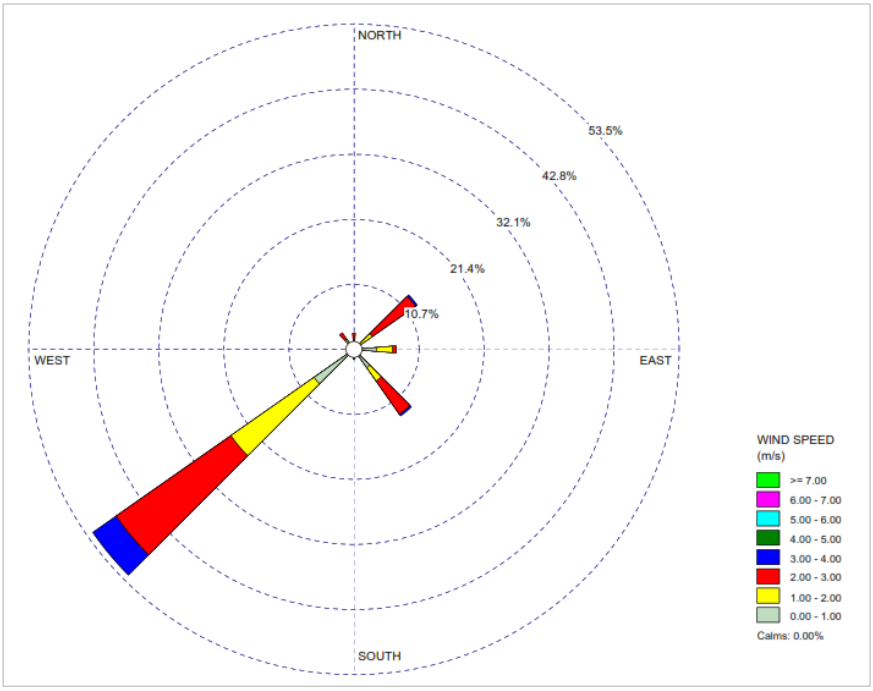
.

Tabla 3. 21 Velocidad del viento mensual – Estación Lircay

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1999	E	C	E	N	C	N	C	E	N	E	E	E
2000	E	E	E	N	C	E	E	E	E	W	N	E
2001	E	N	E	N	N	E	N	N	N	N	N	N
2002	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2003	N	C	C	N	C	N	N	N	N	N	N	N
2004	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2005	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2006	N	N	N	N	N	N	N	NE	N	N	N	N
2007	N	N	C	N	C	N	N	N	N	N	N	N
2008	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2009	N	N	N	N	N	NW	N	N	N	N	N	C
2010	N	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N
2011	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NE	NE
2012	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NE	N	N
2013	NE	NE	NE	N	N	N	N	N	N	S/D	S/D	S/D
2014	NE	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S/D
2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2016	N	N	NE	N	N	N	N	S/D	N	NE	S/D	N
2017	N	N	C	N	NW	C	N	NW	NE	NE	N	N
2018	N	S/D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2019	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NE
2020	N	N	N	S/D	S/D	N	N	N	N	N	N	N
2021	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2022	N	N	N	N	N	C	N	N	NW	N	N	N
2023	N	N	N	C	N	C	N	N	N	N	N	N
Direc. Predo.	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**

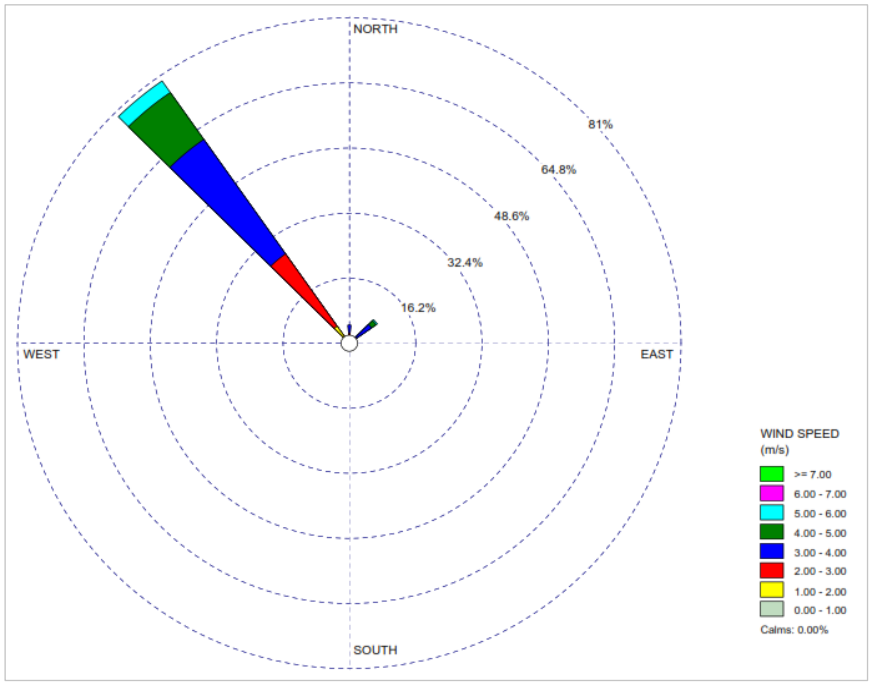
(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 11 Rosa de Viento – Estación Acobamba



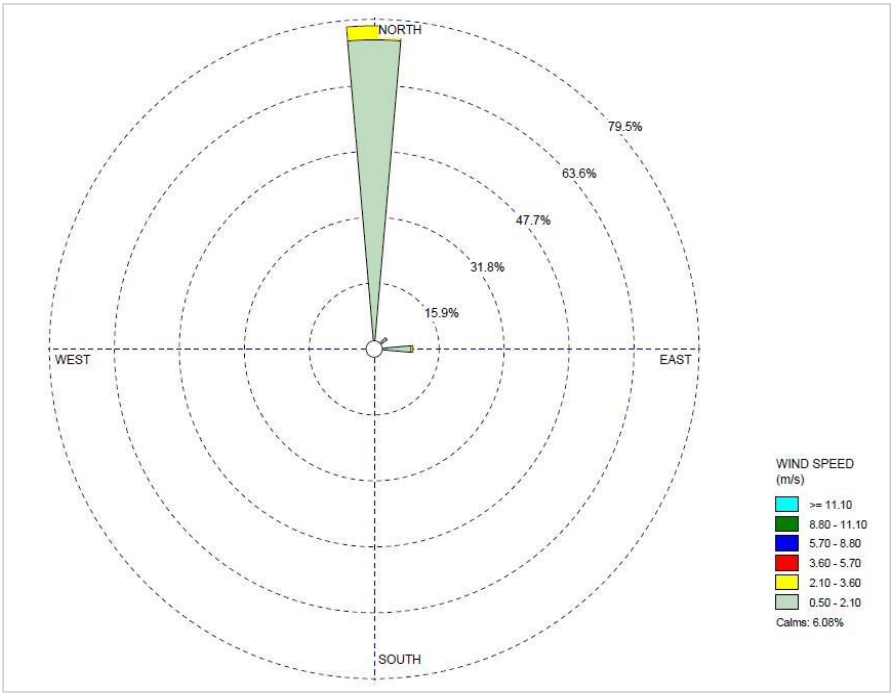
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 12 Rosa de Viento – Estación Paucarbamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 13 Rosa de Viento – Estación Lircay



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Se observa que para la estación más representativa al área de estudio (Paucarbamba), predominan los vientos con dirección al Noroeste.

B.8. Humedad Relativa

La humedad relativa media anual disminuye con la altitud, tomando mayores valores en los meses de verano y menores valores en los meses de invierno. Para determinar la humedad relativa se ha considerado los datos registrados en la estación Paucarbamba, Acobamba y Lircay, por encontrarse a una altitud cercana al área ambiental del proyecto. A continuación, se presentan las tablas en base a los registros de las estaciones meteorológicas operadas por SENAMHI, descritas anteriormente; y los gráficos de la variabilidad mensual para cada estación.

Tabla 3. 22 Humedad relativa media mensual – Estación Acobamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	72.7	80.5	77.5	72.4	65.6	60.7	58.5	55.2	64.7	63.1	59.3	69.7	**66.7**
2000	76.6	79.9	80.2	72.0	66.1	65.7	67.2	66.1	61.4	66.7	55.0	66.1	**68.6**
2001	80.1	77.8	79.7	71.8	71.2	67.3	67.3	63.7	65.1	65.2	65.1	70.5	**70.4**
2002	69.5	79.7	78.1	74.6	69.1	65.3	68.8	63.9	67.9	63.5	65.8	71.6	**69.8**
2003	73.2	77.3	78.8	74.7	69.2	61.0	61.5	65.6	64.7	58.4	56.9	70.4	**67.6**
2004	69.8	76.5	74.8	67.5	65.0	61.6	62.7	60.5	63.4	63.3	58.5	70.9	**66.2**
2005	67.6	71.6	73.3	65.6	56.7	52.9	56.7	53.1	60.2	61.0	56.7	66.5	**61.8**
2006	69.7	70.4	75.0	67.7	57.7	59.7	S/D	60.3	57.9	61.5	69.7	66.5	**65.1**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
2007	72.4	67.2	75.2	71.9	63.9	56.3	61.0	56.9	63.2	60.4	58.4	65.0	**64.3**
2008	76.7	73.0	69.7	62.0	57.9	57.1	54.6	54.4	53.7	60.3	60.4	64.9	**62.1**
2009	73.9	74.1	73.4	70.1	63.0	64.2	60.7	56.7	57.5	59.2	66.6	71.8	**65.9**
2010	77.8	76.5	76.8	71.2	62.6	61.8	53.4	53.4	59.2	58.7	54.9	72.1	**64.9**
2011	73.9	81.8	80.1	73.9	66.4	61.8	62.8	62.8	65.7	64.9	65.4	75.5	**69.6**
2012	70.5	78.2	74.7	75.0	68.9	74.6	61.5	61.5	58.7	38.3	59.8	76.6	**66.5**
2013	75.1	75.4	74.9	63.2	66.0	68.9	65.1	65.1	57.6	S/D	S/D	S/D	**67.9**
2014	67.5	74.5	74.4	76.2	71.4	63.5	64.9	57.1	61.9	61.5	61.5	67.8	**66.9**
2015	69.6	71.5	74	70.9	67.1	64.5	51.5	56.1	55.7	55.8	58.2	67.5	**63.5**
2016	58.5	70.4	69.2	63	55.1	51.7	50.9	51.5	47.1	53	48.4	58.9	**56.5**
2017	72.2	70.2	72.9	70	67.7	60.5	56.8	49.7	59.9	57.9	56	58.3	**62.7**
2018	67.4	67.9	74.7	69.6	64	62.6	64.5	66.2	55.9	65.5	59.3	61.3	**64.9**
2019	73.5	77.7	77.2	71.1	66.3	60.2	S/D	51.6	62.5	58.7	64.3	70.5	**66.7**
2020	70.3	73.2	70	S/D	S/D	S/D	53.4	S/D	57.1	58	56.2	68	**63.3**
2021	76	70	74.7	S/D	67.4	65.3	55.8	56.5	59.1	59.3	62.5	65.8	**64.8**
2022	73.9	79.9	79.5	73.1	66.9	58.9	58.4	57.8	S/D	53.9	56.6	60.8	**65.4**
Máx.	80.1	81.8	80.2	76.2	71.4	74.6	68.8	66.2	67.9	66.7	69.7	76.6	**73.4**
Prom.	**72.0**	**74.8**	**75.4**	**70.3**	**65.0**	**62.0**	**59.9**	**58.5**	**60.0**	**59.5**	**59.8**	**67.7**	**65.4**
Mín.	**58.5**	**67.2**	**69.2**	**62**	**55.1**	**51.7**	**50.9**	**49.7**	**47.1**	**38.3**	**48.35**	**58.3**	**54.7**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 23 Humedad relativa mendia mensual – Estación Paucarbamba

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	83.9	89.4	86.6	83.5	78.0	73.1	73.4	67.5	76.4	76.6	75.0	80.5	**78.7**
2000	84.9	88.0	87.6	81.2	75.9	75.3	73.0	71.7	70.6	72.1	69.2	74.4	**77.0**
2001	84.2	84.9	83.3	55.8	75.4	73.8	72.6	66.0	73.8	72.7	77.3	75.3	**74.6**
2002	78.1	84.2	83.9	80.2	77.4	75.8	78.9	74.0	77.1	76.4	77.9	77.2	**78.4**
2003	83.4	85.4	86.3	81.8	78.7	72.3	74.6	74.6	73.8	72.0	70.0	83.1	**78.0**
2004	82.3	85.2	84.3	79.2	77.0	78.0	76.9	75.9	77.8	79.2	77.7	84.0	**79.8**
2005	79.9	81.8	84.1	77.2	70.6	69.5	68.8	65.9	73.2	78.1	73.0	83.9	**75.5**
2006	85.8	86.3	88.7	81.9	70.6	75.3	64.2	74.5	73.3	74.6	82.0	83.7	**78.4**
2007	85.1	83.8	86.6	81.9	75.6	65.7	73.9	68.1	73.0	71.8	75.3	79.3	**76.7**
2008	86.7	86.6	83.4	77.7	74.0	68.5	70.4	70.6	70.6	75.6	73.2	78.8	**76.3**
2009	85.0	84.7	85.0	82.8	75.6	70.6	74.6	73.8	72.9	74.0	79.4	85.9	**78.7**
2010	86.7	87.3	85.1	79.0	73.4	S/D	60.7	61.3	65.8	71.5	72.1	81.3	**74.9**
2011	84.3	87.4	87.2	83.8	76.2	69.7	69.8	67.2	73.6	73.9	73.4	75.5	**76.8**
2012	78.8	86.0	85.8	82.6	75.7	72.7	67.3	64.0	70.8	71.1	70.9	86.2	**76.0**
2013	81.7	85.5	82.9	73.2	73.6	76.1	S/D	70.1	68.5	S/D	S/D	S/D	**76.5**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
2014	81.8	85.7	88.1	82.7	77.0	71.2	73.1	67.6	74.0	74.1	73.5	82.3	**77.6**
2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2016	76.7	84.5	82.3	78.6	73.8	71.9	64.6	70.0	71.1	77.8	76.6	80.2	**75.7**
2017	86.7	87.4	88.2	81.5	80.6	73.7	70.6	69.4	72.8	70.8	72.0	74.9	**77.4**
2018	82.4	83.1	84.3	81.6	74.8	73.7	72.6	74.5	67.4	79.5	74.4	73.2	**76.8**
2019	81.7	85.6	85.1	80.5	74.5	67.9	69.8	66.8	S/D	76.0	77.9	85.2	**77.4**
2020	83.3	86.4	82.9	78.6	75.8	74.5	70.3	69.7	74.6	72.6	69.8	82.4	**76.7**
2021	88.1	82.2	86.7	82.0	75.7	77.5	70.0	73.1	74.8	75.3	78.3	78.9	**78.6**
2022	82.4	85.0	86.8	76.9	77.3	72.6	68.6	68.6	67.6	67.0	67.1	74.0	**74.5**
2023	78.5	85.9	82.9	76.9	78.6	68.8	70.6	67.8	72.3	76.2	78.8	83.0	**76.7**
Máx.	**88.1**	**89.4**	**88.7**	**83.8**	**80.6**	**78**	**78.9**	**75.9**	**77.8**	**79.5**	**82**	**86.2**	**82.4**
Prom.	**83.0**	**85.5**	**85.3**	**79.2**	**75.7**	**72.5**	**70.8**	**69.7**	**72.4**	**74.3**	**74.6**	**80.1**	**76.9**
Mín.	**76.7**	**81.8**	**82.3**	**55.8**	**70.6**	**65.7**	**60.7**	**61.3**	**65.8**	**67**	**67.1**	**73.2**	**69**

(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

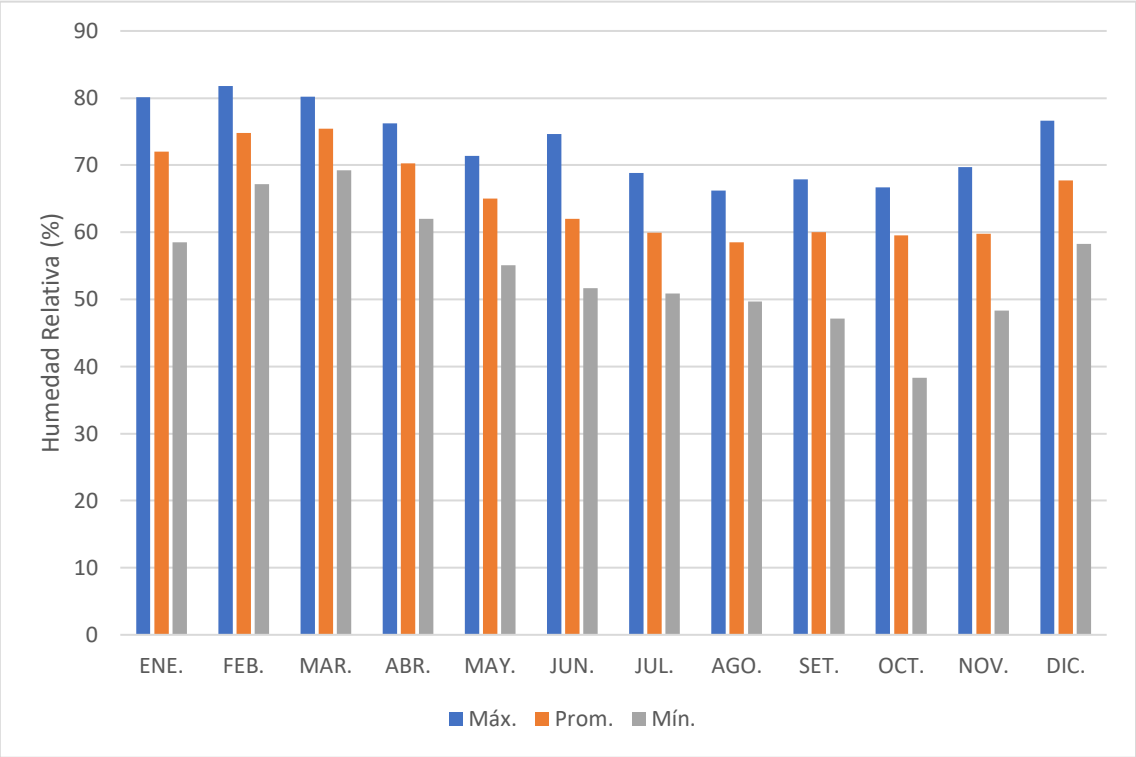
.

Tabla 3. 24 Humedad relativa media mensual – Estación Lircay

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio anual
1999	76.4	83.8	82.9	79.0	76.6	71.0	67.6	63.3	71.6	73.2	68.9	74.2	**74.0**
2000	79.1	83.8	84.0	81.2	76.0	73.5	76.1	73.8	68.4	70.6	52.4	64.6	**73.6**
2001	78.8	75.2	77.8	70.1	68.7	70.4	66.3	61.1	67.4	65.1	66.0	66.6	**69.5**
2002	68.4	77.7	75.6	73.2	66.6	65.5	69.5	66.7	68.7	65.7	68.8	72.4	**69.9**
2003	77.1	82.1	73.3	77.8	71.4	74.7	64.8	67.5	61.4	57.9	56.1	71.2	**69.6**
2004	70.8	76.0	75.6	68.1	64.1	67.3	63.0	62.1	63.7	67.5	65.8	71.7	**68.0**
2005	66.6	70.6	83.3	67.3	61.5	56.9	58.1	55.4	58.6	64.4	57.8	70.3	**64.2**
2006	71.5	75.6	79.0	72.9	60.2	61.9	57.3	63.6	63.9	65.8	72.3	69.0	**67.8**
2007	72.7	69.2	75.9	76.1	72.6	81.9	70.3	62.8	69.5	66.7	66.9	69.4	**71.2**
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	**70.5**
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	**74.2**
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	**71.2**
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	**72.7**
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	**74.3**
2013	79.1	82.5	80.4	73.3	75.0	74.1	73.8	68.2	66.1	S/D	S/D	S/D	**74.7**
2014	77.7	79.0	79.4	78.8	72.6	67.3	68.4	65.7	70.1	70.4	63.7	76.8	**72.5**
2015	77.9	80.1	81.1	82.4	76.2	68.7	75.6	75.8	64.6	S/D	66.7	S/D	**74.9**
2016	66.5	76.1	72.6	77.4	70.7	63.5	64.5	64.1	62.8	70.3	59.1	67.5	**67.9**
2017	79.3	81.1	79.8	80.6	78.0	77.5	75.7	74.0	69.8	66.8	69.5	70.2	**75.2**
2018	78.8	78.8	83.5	79.3	82.1	72.2	69.2	71.4	63.6	73.6	66.0	63.9	**73.5**
2019	75.8	81.5	80.4	75.9	73.4	75.2	66.6	62.8	72.4	68.5	74.9	75.9	**73.6**
2020	76.7	79.1	77.4	S/D	S/D	S/D	61.4	60.2	65.8	62.2	53.0	72.6	**67.6**
2021	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2022	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2023	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Máx.	**82.2**	**83.9**	**84**	**83.3**	**82.1**	**81.9**	**76.1**	**75.8**	**72.4**	**73.6**	**74.9**	**81.1**	**79.3**
Prom.	**76.1**	**79.3**	**79.5**	**76.3**	**72.1**	**70.1**	**67.3**	**65.3**	**66.2**	**67.1**	**64.9**	**71.8**	**71.3**
Mín.	**66.5**	**69.2**	**72.6**	**67.3**	**60.2**	**56.9**	**57.3**	**55.4**	**58.6**	**57.9**	**52.4**	**63.9**	**61.5**

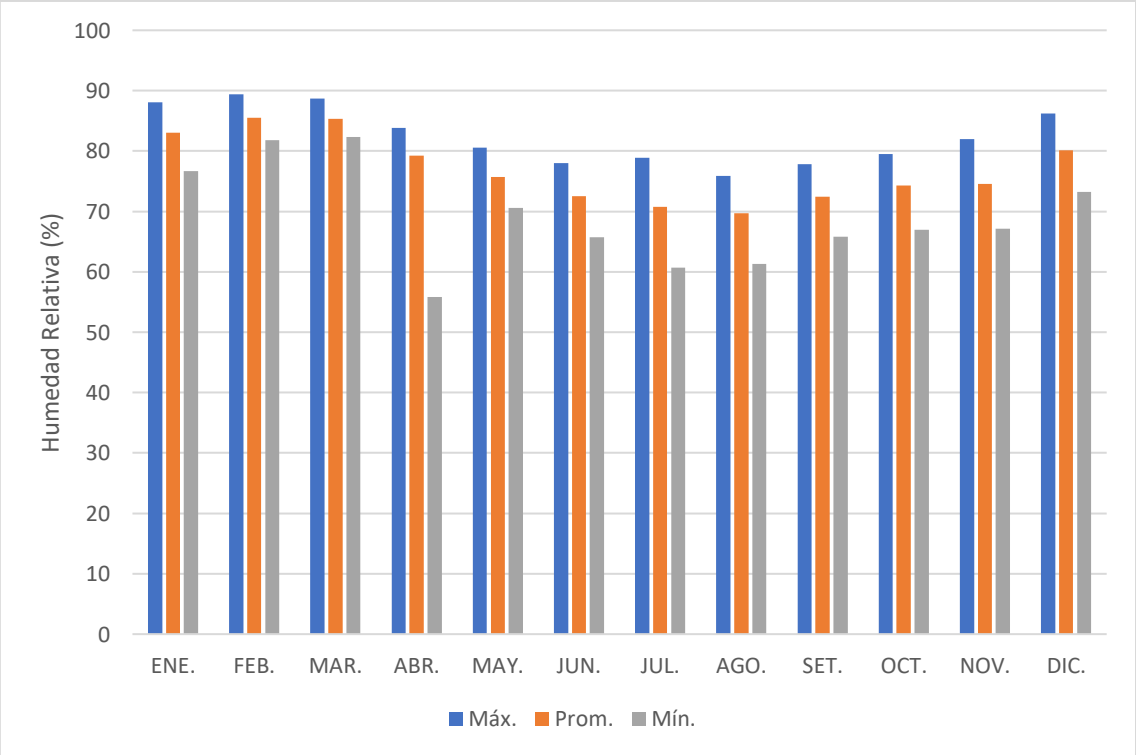
(S/D): SIN DATA
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 14 Humedad Relativa (%) – Estación Acobamba



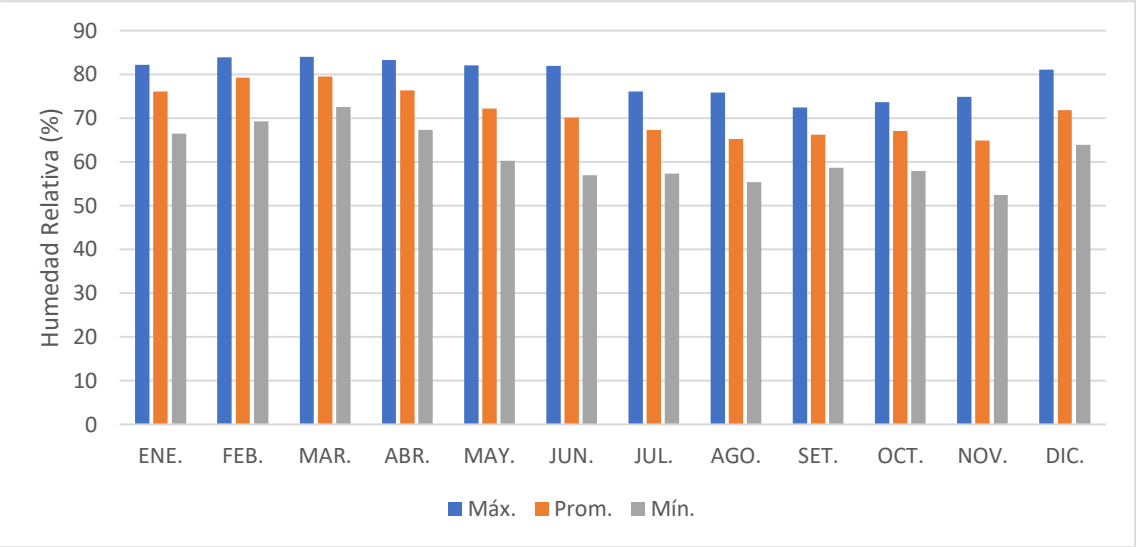
Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 15 Humedad Relativa (%) – Estación Paucarbamba



Fuente: SENAMHI
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 16 Humedad Relativa (%) – Estación Lircay



Fuente: SENAMHI

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C. B.9. Ocurrencia y acumulación de nieve

Para la determinación de la presencia de nieve en el área del proyecto, se utilizó el Índice de Nieve Diferencial Normalizado (NDSI por las siglas en inglés de *Normalized Difference Snow Index*), que consiste en una relación entre la diferencia de reflectancia en las bandas únicas y la diferencia espectral, lo que permite identificar la nieve entre otras características de la imagen, como las nubes. El NDSI es una descripción más precisa de la detección de nieve que la cobertura de nieve fraccionada (FSC).

El NDSI es una medida de la magnitud relativa de la diferencia de reflectancia entre el rango visible del espectro (verde) y el infrarrojo de onda corta (SWIR). La fórmula que calcula esta relación entre las bandas captadas se presenta a continuación, específicamente para imágenes satelitales Landsat 8 OLI:

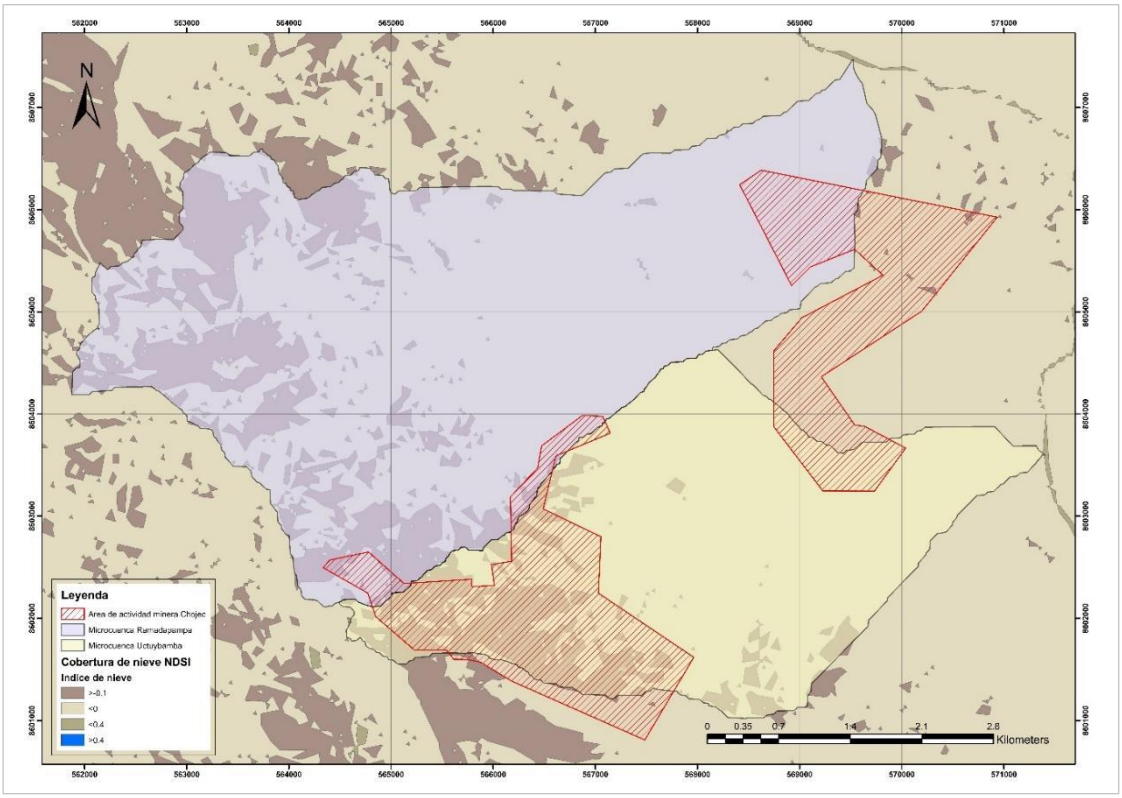
$$NDSI = \frac{Band_3(verde) - Band_6(SWIR)}{Band_3(verde) + Band_6(SWIR)}$$

Mediante esta fórmula se traza el mapa de cubierta de nieve, dado que la nieve absorbe la mayor parte de la radiación incidente en el SWIR, mientras que, las nubes no lo hacen, lo cual permite distinguir la nieve de las nubes.

Estos rangos identifican los valores por encima de 0.4 como presencia de nieve, mientras que valores inferiores indican su ausencia.

Se utilizó las imágenes satelitales Landsat 8 OLI del área del proyecto en el Software ArcGIS:

Gráfico 3. 17 Presencia de nieve en el área del proyecto



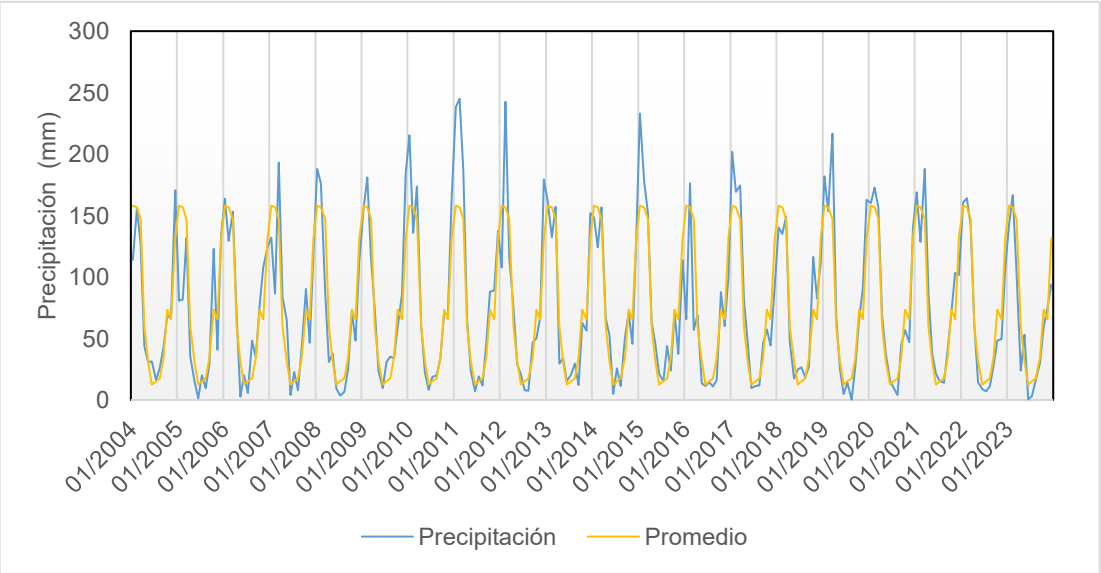
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La gráfica demuestra que no existe presencia de nieve en las cercanías al área del proyecto.

D. Ocurrencia de sequías y años húmedos

En el rango de registros de SENAMHI desde el año 2004 hasta el año 2023, el área del proyecto se presenta un ciclo hidrológico con incremento de lluvias entre los meses de octubre y marzo, y con un periodo de escasez entre los meses de abril y septiembre; sin embargo, se presentan años (2010, 2011, 2015, 2017 y 2019) que presentan lluvias por encima del promedio y con periodos prolongados de precipitación, en contraste existen años (2006, 2008, 2022 y 2023) que presentan años de relativa disminución de precipitaciones por debajo del promedio, sin llegar a considerarse sequías. Se debe resaltar la influencia del fenómeno de El niño y de La niña presentes en los últimos años, en la disminución de los registros de precipitación medidos.

Gráfico 3. 18 Registro de precipitaciones desde el 2004 hasta el 2023



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

3.2.2. Calidad del Aire

A. Objetivos

A.1. Objetivo general

Realizar la evaluación de la calidad de aire en dos (02) estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del proyecto “Chojec”; en base a los resultados de muestreo en campo realizados en el mes de junio de 2024, por el laboratorio Analytical Laboratory E.I.R.L. (ALAB), empresa acreditada por la autoridad competente según los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17025:2006.

A.2. Objetivos específicos

- Analizar en laboratorio la concentración de los gases: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), sulfuro de hidrogeno (H_2S), ozono (O_3), benceno (único compuesto orgánico volátil - COV regulado).
- Analizar en laboratorio la concentración de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), partículas menores a 2.5 micras ($PM_{2.5}$), plomo (Pb) en PM_{10}; Arsénico (As), Cadmio (Cd) y Cromo (Cr) en filtro PM_{10}.
- Evaluar si los parámetros muestreados de calidad de aire se encuentran dentro de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, aprobados mediante D.S. N.º 003-2017-MINAM y D.S. N° 011-2023-MINAM.

B. Metodología

A continuación, se listan las consideraciones utilizadas para la realización del muestreo de calidad de aire:

- La toma de muestras en campo se ejecutó siguiendo los criterios establecidos en el Protocolo de Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante el D.S. N° 010-2019-MINAM.
- En el muestreo de gases, se consideró periodos establecidos por norma nacional, para CO y O_3 (8 horas), NO_2 (1 hora), SO_2 y H_2S (24 horas) y Benceno (4 horas).
- En el muestreo de material particulado, se tomaron muestras puntuales en periodos de 24 horas.
- La estación se ubicó en lugares accesibles, totalmente descubiertos y alejados de árboles, etc.
- Las muestras de gases recolectadas fueron refrigeradas, etiquetadas y enviadas al laboratorio ALAB para su análisis respectivo.
- Las muestras de material particulado recolectadas en los filtros PM_{10} y $PM_{2.5}$, fueron llevadas al laboratorio ALAB para el análisis respectivo.

C. Norma específica

El muestreo, la metodología y el análisis de los resultados, se han llevado a cabo de acuerdo a los procedimientos, protocolos, y normatividad vigente; las cuales se describen a continuación:

- D.S. N° 010-2019-MINAM, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire.
- D.S. N° 003-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire.
- D.S. N° 011-2023-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de aire de los parámetros cadmio, arsénico y cromo en material particulado menor a diez micras (PM_{10}).

D. Parámetros analizados

Los parámetros de calidad de aire muestreados y el método de análisis empleado, se indican en las siguientes tablas:

Tabla 3. 25 Material Particulado

N°	Parámetro	Método de referencia	Descripción
1	Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})	EPA CFR Title 40. Chapter I, Subchapter C, Appendix J top art 50. No incluye muestreo – Validado (modificado). 2023	Reference Method for the determination of particulate matter as PM10 in the atmosphere
2	Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$)	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C; Part 50, Appendix L. No incluye muestreo – Validado (modificado). 2023	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere

Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388.
Elaborado por: SIMC (2024)

Tabla 3. 26 Gases analizados

N°	Parámetro	Método de referencia	Descripción
1	Mercurio Gaseoso Total (Hg)	NIOSH 6009 / EPA Method 200.7 (VALIDADO-Modificado); 2021.	MERCURY: METHOD 6009, Issue 2 / Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry.
2	Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner; "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, Pág. 121-122. VALIDADO (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmosfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida
3	Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	Norma COVENIN 3571:2000. No incluye muestreo (Validado). 2023	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H2S) en la atmósfera
4	Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	ASTM D1607-91 (Reapproved 2018) e1 Does not include Sampling (Validated, 2022)	Standard test Method for nitrogen dioxide content of the atmosphere (Griess-Saltzman reaction)1
5	Dióxido de Azufre (SO_2)	EPA CFR Title 40. Chapter I, Subchapter C; Appendix A-2 to part 50. No incluye muestreo (Validado). 2023	Reference Method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline Method)
6	Ozono (O_3)	Methods of Air Sampling and Analysis; 3er Edition, 1988. No incluye muestreo (Validado). 2023.	Método de Determinación de Ozono en la Atmósfera
7	Benceno (C_6H_6)	ASTM D3687-19 (VALIDADO-Modificado) No incluye muestreo, 2021.	Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsoption Method
8	Metales en PM_{10}	EPA Compendium Method IO-3.4, June 1999 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance: SiO2), 2021	Determination Of Metals In Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy

Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388.
Elaborado por: SIMC (2024)

E. Selección de estaciones de muestreo

Los criterios técnicos considerados para la ubicación de los puntos de monitoreo, fueron: la dirección predominante del viento, ubicación de los componentes de exploración minera, criterios contenidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Guías oficiales aprobadas por el MINEM.

En la siguiente tabla se especifica la ubicación de las dos (02) estaciones de muestreo de calidad de aire.

Tabla 3. 27. Estaciones de muestreo de calidad de aire

Puntos de muestreo	Fecha y hora inicial	Fecha y hora inicial	Sistema de Coord. UTM – Datum WGS-84/Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
AICHO-01	29/06/2024	30/06/2024	565402	8602038	4153	Ubicado al sur-oeste del área afectiva 1
	19:00:00	19:00:00				
AICHO-02	28/06/2024	29/06/2024	569392	8603592	2929	Ubicado al sur del área efectiva 2
	19:00:00	19:00:00				

Elaborado por: SIMC (2024)

La ubicación de las estaciones de muestreo se puede apreciar en el Mapa de Muestreo Físico (M-23), adjuntado en el Anexo N° 8.

A continuación, se presentan las fotografías de las estaciones de muestreo:

Fotografía 3. 1 Estación de muestreo de calidad de aire AICHO-01



Elaborado por: SIMC (2024)

Fotografía 3. 2 Estación de muestreo de calidad de aire AICHO-02



Elaborado por: SIMC (2024)

F. Resultados

Los resultados de los parámetros evaluados han sido comparados con los ECA para Aire, aprobados mediante D.S. N° 003-2017-MINAM y D.S. N° 011-2023-MINAM. Ahora bien, en el Informe de Ensayo N° IE-24-18388, los resultados salen con unidades de "µg/MUESTRA"; sin embargo, se precisa que se realizó la conversión a "µg/m³" mediante una Hoja de Conversión proporcionada por ALAB (se adjunta en el Anexo N° 3 / 3.2. Calidad de Aire), para de esa manera realizar la comparación con el ECA Aire, y así obtener los resultados adecuados a la norma. A continuación, se presentan los resultados del muestreo de calidad de aire, emitidos por el laboratorio ALAB.

Tabla 3. 28 Resultados de análisis de gases y material particulado

Parámetro	Periodo	Unidad	Estación de muestreo		ECA Aire*
			AICHO-01	AICHO-02	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})	24 horas	µg/m³	51.35	28.67	100
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$)	24 horas	µg/m³	22.79	18.57	50
Mercurio Gaseoso Total (Hg)	24 horas	µg/m³	<1.16	<1.16	2
Arsénico (As) en PM_{10}	24 horas	µg/m³	0.03	0.03	0.3
Cadmio (Cd) en PM_{10}	24 horas	µg/m³	0.005	0.005	0.09

Parámetro	Periodo	Unidad	Estación de muestreo		ECA Aire*
			AICHO-01	AICHO-02	
Cromo (Cr) en PM_{10}	24 horas	µg/m³	0.013	0.012	0.5
Plomo (Pb) en PM_{10}	24 horas	µg/m³	0.03	0.03	1.5
Benceno (C_6H_6)	4 horas	µg/m³	**10.59**	1.06	2
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	1 hora	µg/m³	152.3	143.6	200
Dióxido de Azufre (SO_2)	24 horas	µg/m³	18.27	17.24	250
Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	24 horas	µg/m³	10.15	9.57	150
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	µg/m³	1827.29	1723.70	10000
Ozono (O_3)	8 horas	µg/m³	<8.2	<8.2	100

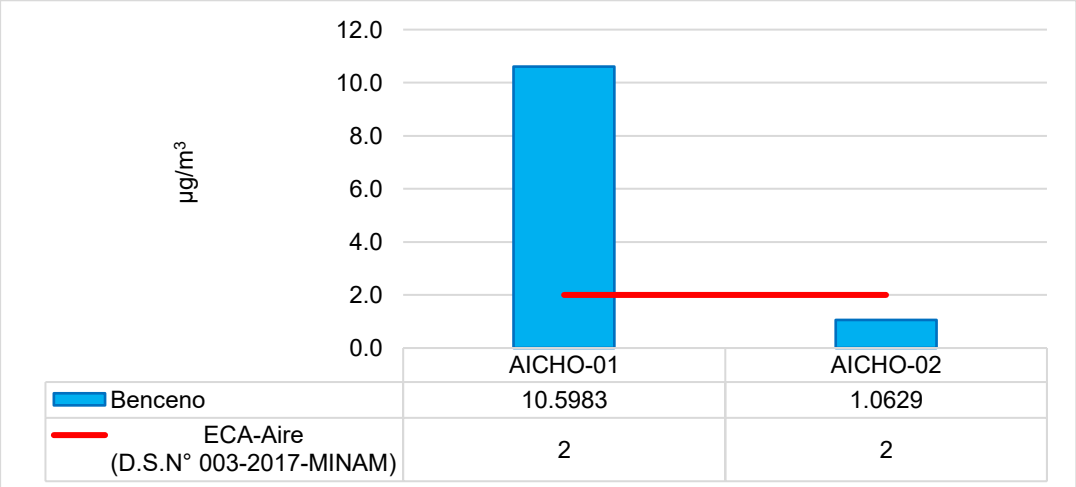
(*): D.S. N° 003-2017-MINAM y D.S. N° 011-2023-MINAM
Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388.
Elaborado por: SIMC (2024)

G. Análisis de los resultados

G.1. Benceno

Las concentraciones de benceno (C_6H_6) resultaron 10.59 µg/m³ para la estación AICHO-01, y 1.06 µg/m³ para la estación AICHO-02. La concentración de benceno (C_6H_6) en el segundo punto cumple con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 2,0 µg/m³; sin embargo, en el primer punto se observa una excedencia, debido posiblemente al humo por incendios forestales porque suele ocurrir en la zona baja del proyecto y en el mes de junio. En el Gráfico N° 3. 21 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de benceno (C_6H_6) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 19 Concentración de Benceno(C_6H_6)



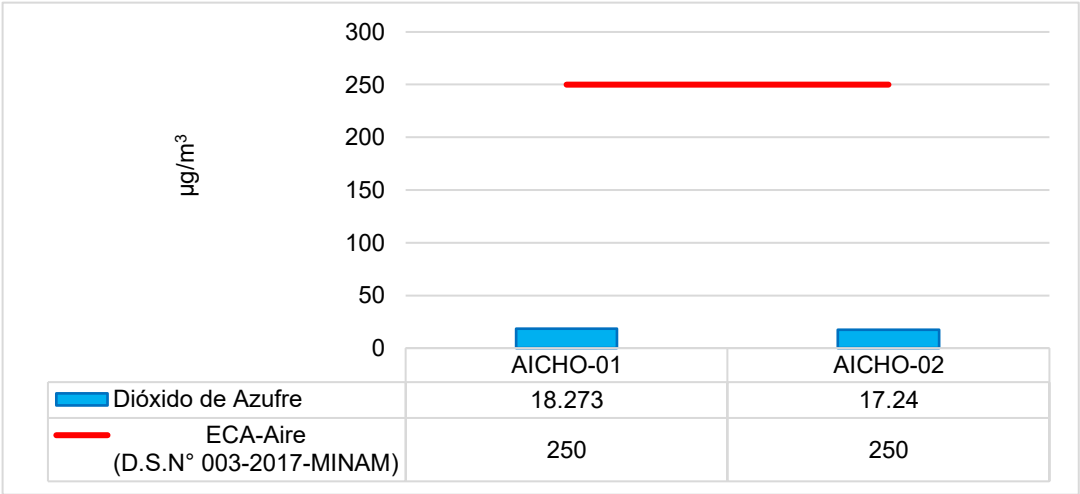
Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388

Elaborado por: SIMC (2024)

G.2. Dióxido de azufre

Las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2) resultaron 18.27 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 17.24 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 250 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 22 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de dióxido de azufre (SO_2) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 20 Concentración de dióxido de azufre (SO_2)

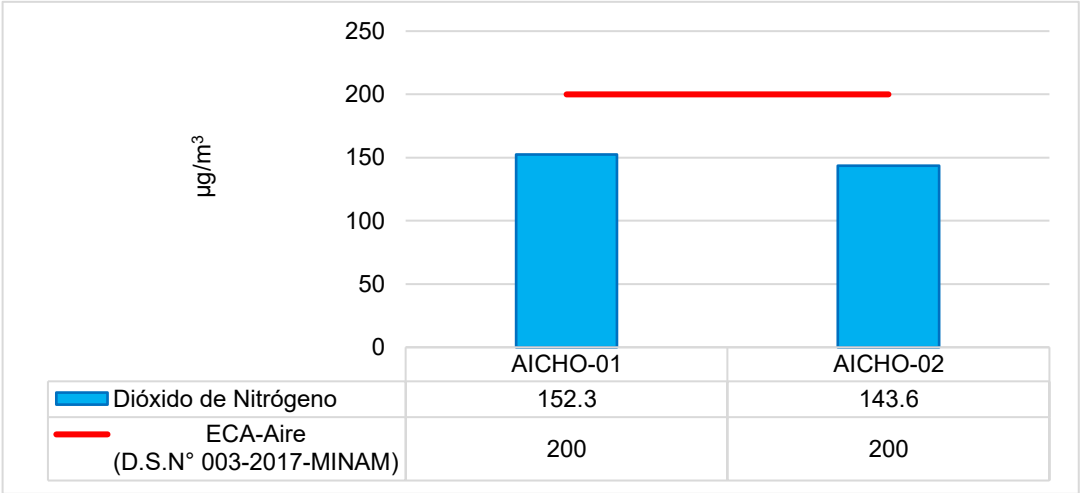


Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.3. Dióxido de nitrógeno

Las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) resultaron 152.3 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 143.6 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 200 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 23 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 21 Concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2)

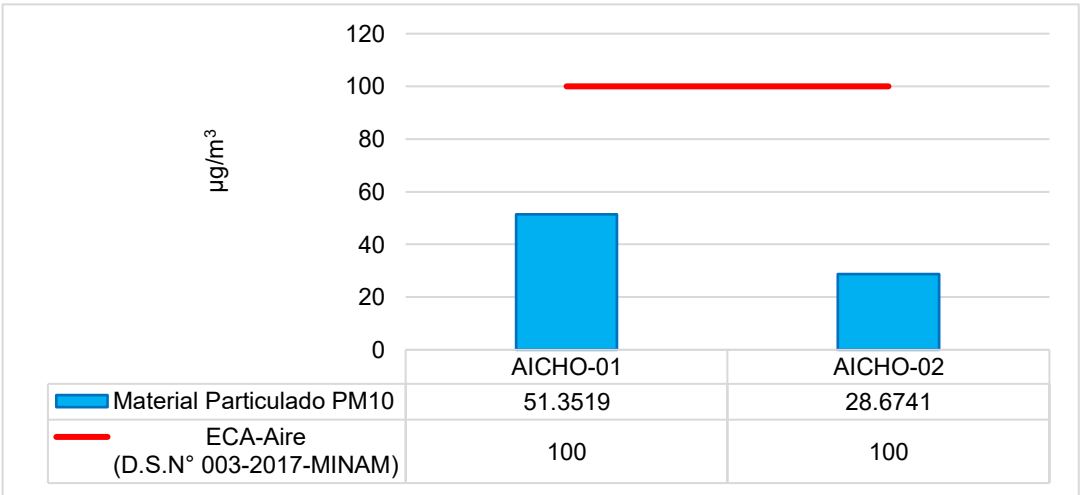


Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.4. Material particulado – PM_{10}

Las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) resultaron 51.35 µg/m³ para la estación AICHO-01, y 28.67 µg/m³ para la estación AICHO-02. Las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 100 µg/m³. En el Gráfico N° 3. 24 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 22 Concentración de material particulado (PM_{10})

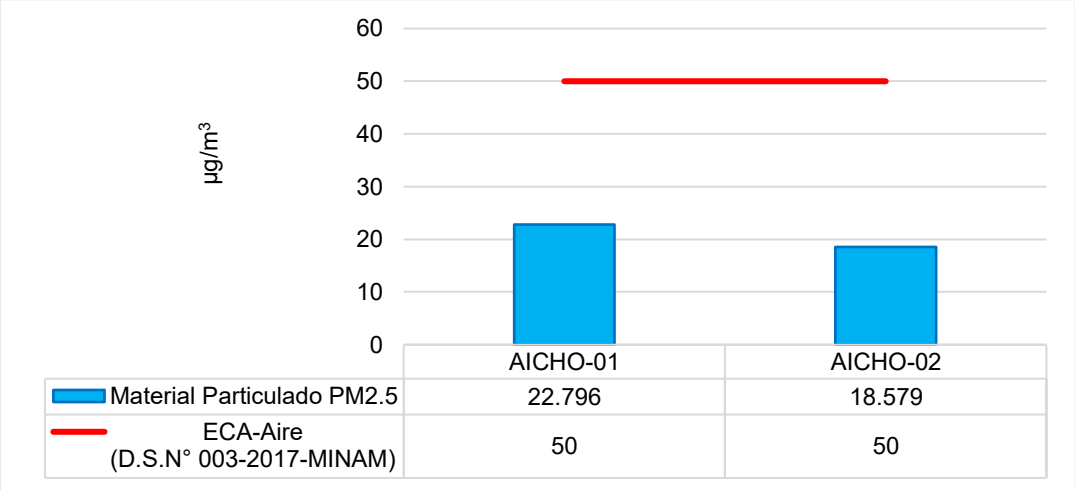


Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.5. Material particulado – $PM_{2.5}$

Las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) resultaron 22.79 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 18.57 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 50 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 25 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 23 Concentración de material particulado ($PM_{2.5}$)

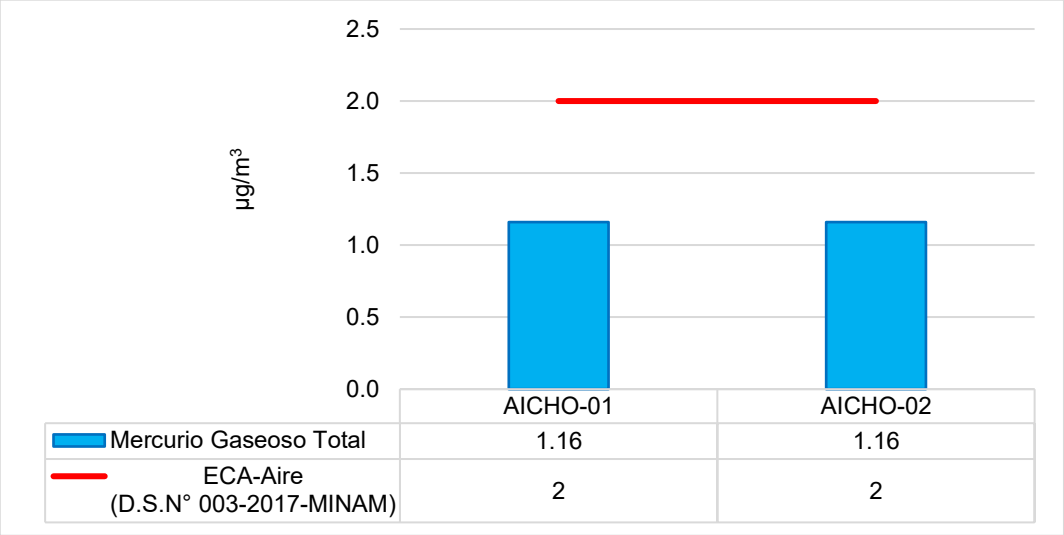


Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.6. Mercurio gaseoso total

Las concentraciones de mercurio gaseoso total (Hg) resultaron <1.16 µg/m^3 para ambas estaciones. Las concentraciones de mercurio gaseoso total (Hg) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 2 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 26 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de mercurio gaseoso total (Hg) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 24 Concentración de mercurio gaseoso total (Hg)

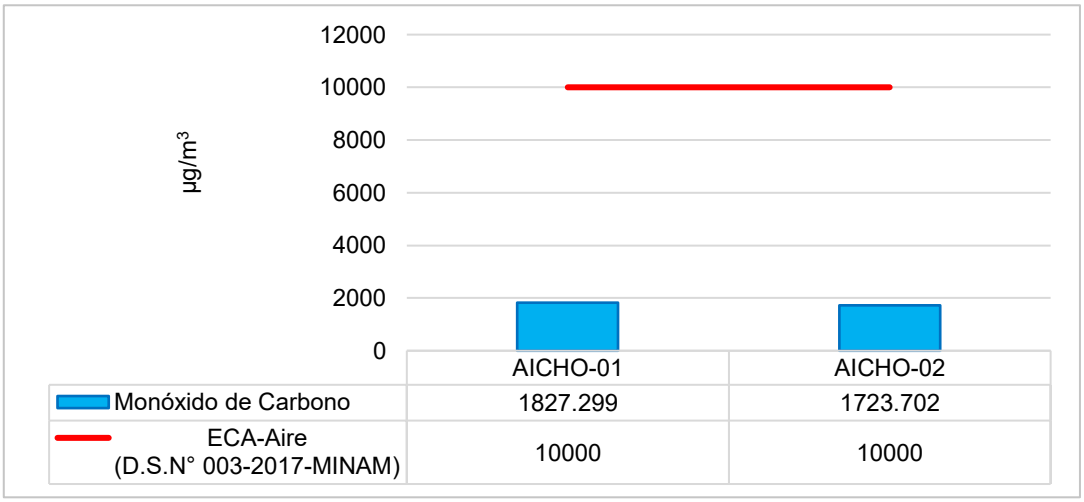


Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.7. Monóxido de carbono

Las concentraciones de monóxido de carbono (CO) resultar 1827.29 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 1723.70 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de monóxido de carbono (CO) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 10000 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 27 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de monóxido de carbono (CO) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 25 Concentración de monóxido de carbono (CO)

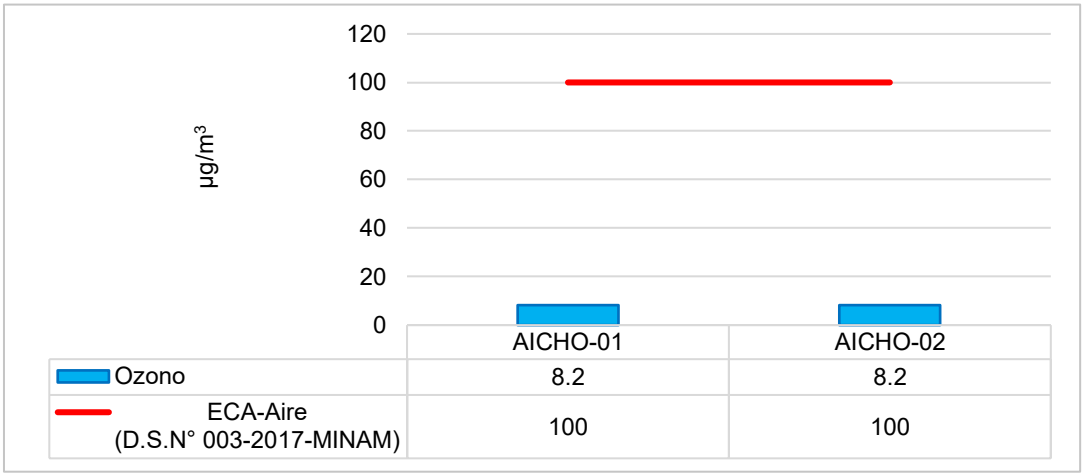


Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.8. Ozono

Las concentraciones de ozono (O_3) resultaron <8.2 para ambas estaciones. Las concentraciones de ozono (O_3) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 100 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 28 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de ozono (O_3) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 26 Concentración de ozono (O_3)



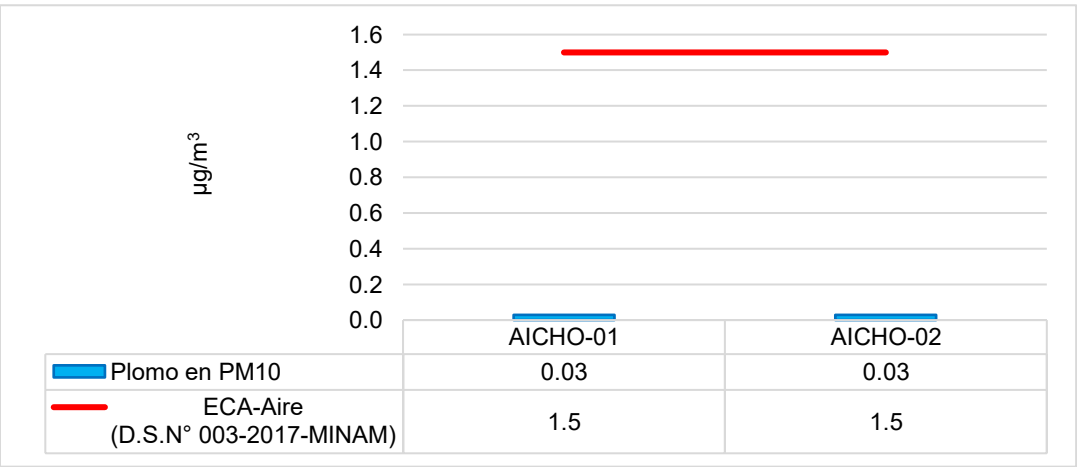
	AICHO-01	AICHO-02
Ozono	8.2	8.2
ECA-Aire (D.S.N° 003-2017-MINAM)	100	100

Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.9. Plomo en PM_{10}

Las concentraciones de plomo en PM_{10} resultaron 0.03 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 0.03 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de plomo en PM_{10} cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 1.5 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 29 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de plomo en PM_{10} para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 27 Concentración de plomo en PM_{10}



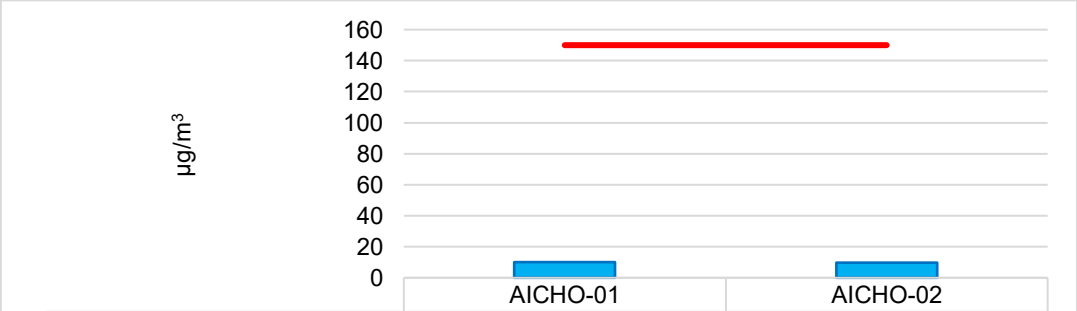
	AICHO-01	AICHO-02
Plomo en PM10	0.03	0.03
ECA-Aire (D.S.N° 003-2017-MINAM)	1.5	1.5

Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.10. Sulfuro de hidrógeno

Las concentraciones de plomo en sulfuro de hidrógeno (H_2S) resultaron 10.15 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 9.57 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de sulfuro de hidrógeno (H_2S) cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017 MINAM), cuyo valor estándar es de 150 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 30 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H_2S) para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 28 Concentración de sulfuro de hidrógeno (H_2S)



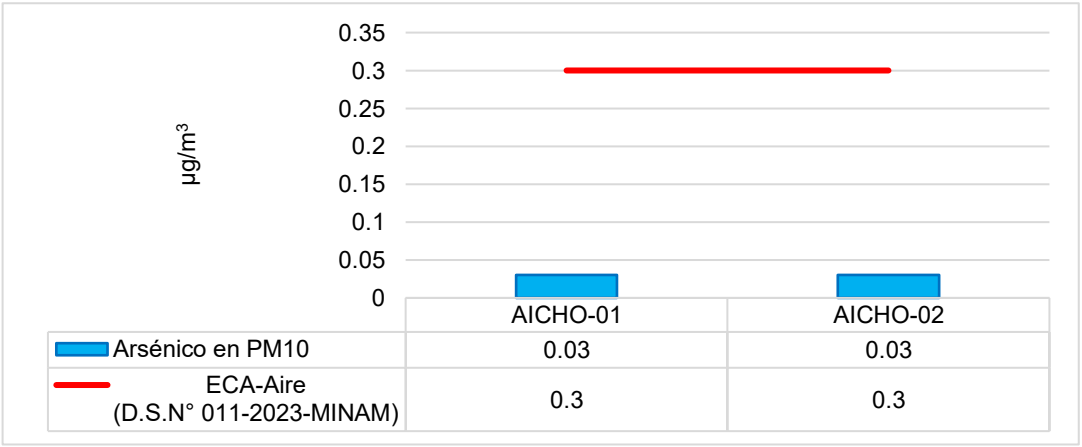
	AICHO-01	AICHO-02
Sulfuro de Hidrógeno	10.1517	9.5761
ECA-Aire (D.S.N° 003-2017-MINAM)	150	150

Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.11. Arsénico en PM_{10}

Las concentraciones de arsénico en PM_{10} resultaron 0.03 µg/m^3 para la estación AICHO-01, y 0.03 µg/m^3 para la estación AICHO-02. Las concentraciones de arsénico en PM_{10} cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 011-2023 MINAM), cuyo valor estándar es de 0.3 µg/m^3. En el Gráfico N° 3. 31 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de arsénico en PM_{10} para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 29 Concentración de arsénico en PM_{10}



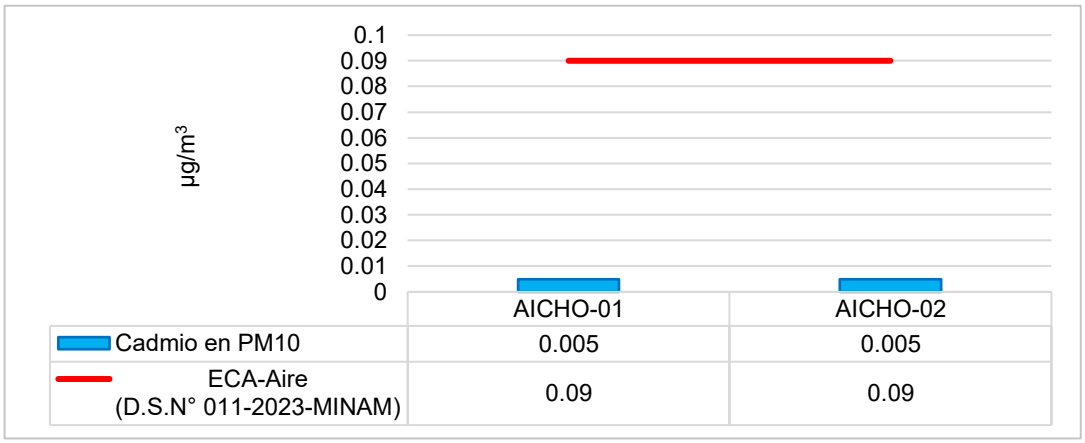
	AICHO-01	AICHO-02
Arsénico en PM10	0.03	0.03
ECA-Aire (D.S.N° 011-2023-MINAM)	0.3	0.3

Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.12. Cadmio en PM_{10}

Las concentraciones de cadmio en PM_{10} resultaron 0.005 µg/m³ para la estación AICHO-01, y 0.005 µg/m³ para la estación AICHO-02. Las concentraciones de cadmio en PM_{10} cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 011-2023-MINAM), cuyo valor estándar es de 0.09 µg/m³. En el Gráfico N° 3. 32 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de cadmio en PM_{10} para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 30 Concentración de cadmio en PM_{10}

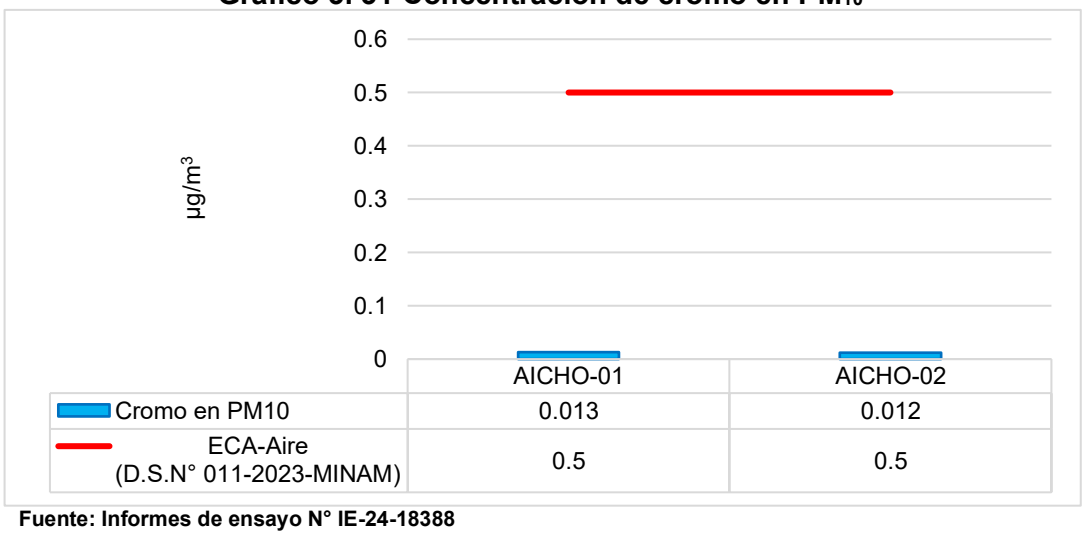


Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

G.13. Cromo en PM_{10}

Las concentraciones de cromo en PM_{10} resultaron 0.013 µg/m³ para la estación AICHO-01, y 0.012 µg/m³ para la estación AICHO-02. Las concentraciones de cromo en PM_{10} cumplen con estar por debajo del valor límite fijado en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 011-2023-MINAM), cuyo valor estándar es de 0.5 µg/m³. En el Gráfico N° 3. 33 se muestra la comparación de los resultados de la concentración de cromo en PM_{10} para las dos (02) estaciones con los ECA-Aire vigentes.

Gráfico 3. 31 Concentración de cromo en PM_{10}



Fuente: Informes de ensayo N° IE-24-18388
Elaborado por: SIMC (2024)

H. Conclusiones

El análisis de los resultados correspondientes a las concentraciones en la evaluación de la calidad para aire para los parámetros: material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2.5}$), mercurio gaseoso total (Hg), plomo (Pb) en PM_{10}, arsénico (As) en PM_{10}, cadmio (Cd) en PM_{10}, cromo (Cr) en PM_{10}, benceno (C_6H_6), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2), sulfuro de hidrogeno (H_2S), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3), se encuentran dentro de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM y D.S. N° 011-2023-MINAM), para la mayoría de las estaciones de muestreo (AICHO-01 y AICHO-02), durante el periodo de evaluación de la calidad ambiental para aire, a excepción del Benceno.

En el "Anexo 3.2. Resultados Aire" del Anexo N° 3, de la presente DIA; se muestran la Cadena de custodia, Informes de ensayo, Fichas Técnicas de Muestreo, Certificados de calibración, y la Acreditación del laboratorio.

3.2.3. Calidad del ruido ambiental

Para evaluar la calidad de ruido ambiental, se han utilizado los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido), establecidos mediante el D.S. N.º 085-2003- PCM.

El muestreo de calidad de ruido, fue realizado durante el mes de junio de 2024.

A. Objetivos

A.1. Objetivo general

Realizar la evaluación de la calidad de ruido ambiental en dos (02) estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del proyecto "Chojec"; en base a los resultados de la campaña de medición realizada en el mes de junio de 2024, así como la legislación ambiental vigente: Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

A.2. Objetivos específicos

- Evaluar si los parámetros de calidad de ruido se encuentran dentro de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

B. Metodología

A continuación, se listan las consideraciones utilizadas para la realización del muestreo de calidad de ruido:

.

- Las mediciones del nivel de presión sonora (NPS), se efectuaron en el periodo diurno y el periodo nocturno durante máximo 25 minutos continuos sin ningún tiempo de intervalo. Considerando que el periodo diurno es de 7:01 a 22:00 horas; periodo nocturno 22:01 a 7:00 horas.
- El ruido ambiental de cada estación de medición se determinó mediante el LAeqT, con un micrófono omnidireccional.

C. Norma específica

El muestreo, la metodología y el análisis de los resultados, se han llevado a cabo de acuerdo a los procedimientos, protocolos, y normatividad vigente; las cuales se describen a continuación:

- D.S. N° 085-2003-PCM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido.

D. Parámetros analizados

El parámetro medido en campo, fue el ruido ambiental expresado en decibeles (dB), monitoreado en dos (02) periodos (diurno y nocturno). En gabinete se procesaron los resultados en función de la ponderación A, obteniéndose el LAeqT para las dos (02) estaciones de muestreo. En la siguiente tabla se muestran los detalles del parámetro analizado de la calidad de ruido ambiental.

Tabla 3. 29 Parámetro de análisis de la calidad de ruido ambiental

Parámetro	Método de referencia	Límite de cuantificación	Unidad
Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-2:2023, ítem 7.5 Plantas industriales / NTP ISO 1996-1:2020	20.0	dB

Fuente: Informe de Ensayo N° IE-24-438
Elaborado por: SIMC (2024)

E. Selección de estaciones de muestreo

Se establecieron dos (02) estaciones de muestreo de la calidad ambiental para ruido. Estos puntos se encuentran en lugares exteriores de forma tal que la incidencia del ruido en el área de estudio sea representativa. Asimismo, la ubicación de los puntos de muestreo tomó en consideración la accesibilidad a las estaciones y las condiciones meteorológicas. En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los puntos de muestreo:

Tabla 3. 30 Estaciones de muestreo de la calidad de ruido

Estación de muestreo	Sistema de Coord. UTM DATUM WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
RDCHO-01	565402	8602038	4153	Ubicado a al sur-oeste del área efectiva 1
RDCHO-02	569392	8603592	2929	Ubicado al sur del área efectiva 2

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La ubicación de las estaciones de muestreo se puede apreciar en el Mapa de Muestreo Físico (M-23) adjunto en el Anexo N° 8.

A continuación, se presentan las fotografías de las estaciones de muestreo:

Fotografía 3. 3 Estación de muestreo de calidad de ruido RDCHO-01



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Fotografía 3. 4 Estación de muestreo de calidad de ruido RDCHO-02

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)



F. Resultados

Los resultados del muestreo de la calidad ambiental para ruido fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) en Zona de aplicación Industrial; debido a que el área de estudio del Proyecto implica el desarrollo de actividades de exploración minera. En la siguiente tabla se muestran los resultados del muestreo.

Tabla 3. 31 Resultados del muestreo de calidad ambiental para Ruido

PARÁMETROS	ECA RUIDO (ZONA INDUSTRIAL)	JUNIO 2024	
		Estaciones de Muestreo	
		RDCHO-01	RDCHO-02
Horario Diurno			
Min	80	27.2	27.5
Max	80	51.0	59.2
Equivalente	80	**32.8**	**36.8**
Horario Nocturno			
Min	70	27.4	26.7
Max	70	51.2	42.7
Equivalente	70	**31.4**	**29.0**

Fuente: Informe de Ensayo N° IE-24-438
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

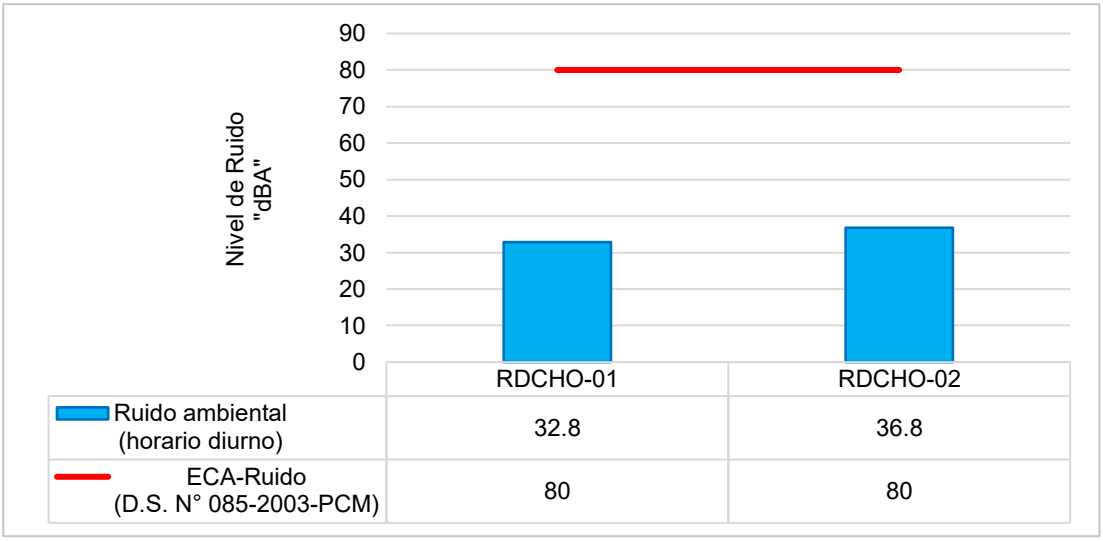
G. Análisis de resultados

G.1. Ruido ambiental en horario diurno

El muestreo de ruido ambiental en el horario diurno, consta en las mediciones realizadas dentro del periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. En la Zona de aplicación Industrial, los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) establece como nivel máximo a 80 dBA.

En el siguiente gráfico se muestra la comparación de los resultados de muestreo de calidad de ruido diurno para las dos (02) estaciones de muestreo, y su comparación con el ECA-Ruido vigente.

Gráfico 3. 32 Niveles de Ruido Ambiental durante el Horario Diurno



Fuente: Informe de Ensayo N° IE-24-438
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

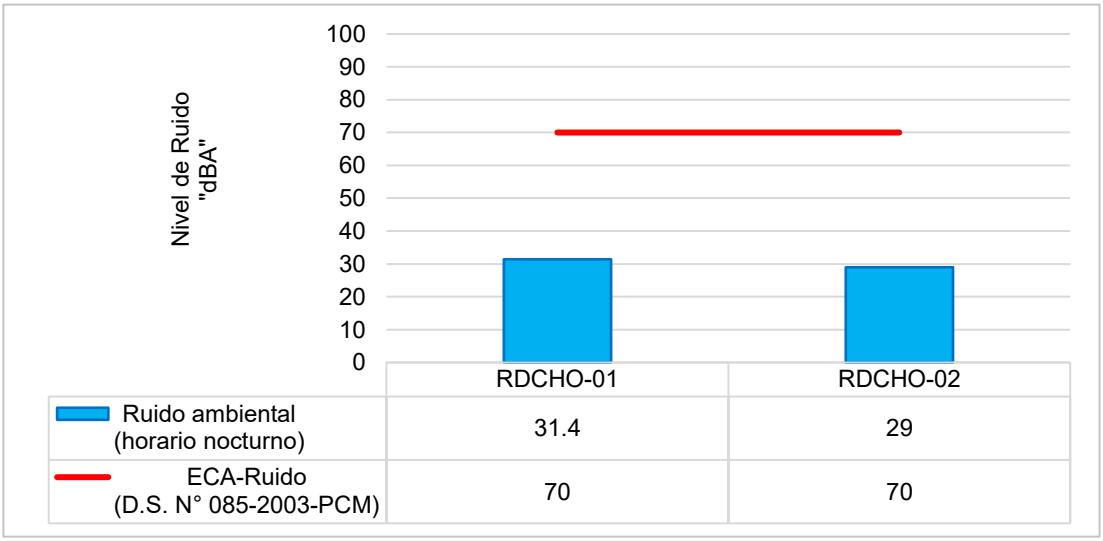
Los niveles de ruido ambiental registrados en el horario diurno de la estación de muestreo RDCHO-01 (32.8 dBA) y RDCHO-02 (36.8 dBA), no sobrepasan el nivel establecido de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), en Zona de aplicación Industrial en el horario diurno (80 dBA).

G.2. Ruido ambiental en horario nocturno

El muestreo de ruido ambiental en el horario nocturno, consta en las mediciones realizadas dentro del periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas del día siguiente. En la Zona de aplicación Industrial, los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) establece como nivel máximo a 70 dBA.

En el siguiente gráfico se muestra la comparación de los resultados de muestreo de calidad de ruido nocturno para las dos (02) estaciones de muestreo, y su comparación con el ECA-Ruido vigente.

Gráfico 3. 33 Niveles de Ruido Ambiental durante el Horario Nocturno



Fuente: Informe de Ensayo N° IE-24-438

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Los niveles de ruido ambiental registrados en el horario nocturno de la estación de muestreo RDCHO-01 (31.4 dBA) y RDCHO-02 (29.0 dBA), no sobrepasan el nivel establecido de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), en Zona de aplicación Industrial en el horario diurno (70 dBA).

H. Conclusiones

Los valores registrados en el monitoreo de la calidad para ruido no sobrepasan los niveles de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003- PCM) en las estaciones de monitoreo RDCHO-01 y RDCHO-02 para el horario diurno y horario nocturno, durante el periodo de evaluación de la calidad ambiental para ruido.

En el “Anexo 3.3. Resultados Ruido” del Anexo N° 3, de la presente DIA, se muestran la Cadena de custodia, Informes de ensayo, Fichas Técnicas de Muestreo, Certificados de calibración, y la Acreditación del laboratorio.

3.2.4. Topografía, Geología y Geomorfología

A. Topografía

El área de estudio del proyecto Chojec, se encuentra ubicado entre los 2400 y 4400 m.s.n.m., sobre un terreno con pendientes moderadamente empinadas a extremadamente empinadas (15 a >75%) y afloramientos rocosos frecuentes. Se encuentra cubierta de vegetación de la zona y quebradas estrechas. Se adjunta el Mapa de Topografía (M-14) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

Asimismo, dado que el terreno presenta diversos niveles de pendientes, se ha realizado el análisis de pendientes en el área de estudio del proyecto Chojec.

En la siguiente tabla se presentan los rangos de pendientes establecidos en la zona del proyecto Chojec.

Tabla 3. 32 Rango de pendientes en el área de estudio

	CLASIFICACIÓN DE LA PENDIENTE				
SÍMBOLO	**RANGO DE PENDIENTE (%)**	**TÉRMINO DESCRIPTIVO**	**Área (M2)**	**Área (ha)**	**%**
A	0 – 2	Plana o casi a nivel	4812.5998	0.48126	0.06
B	2 – 4	Plano a ligeramente inclinada	10114.911	1.011491	0.12
C	4 – 8	Moderadamente inclinada	35447.00524	3.544701	0.42
D	8 – 15	Fuertemente inclinada	72195.74227	7.219574	0.85
E	15 – 25	Moderadamente empinada	209831.8725	20.983187	2.47
F	25 – 50	Empinada	1388373.787	138.837379	16.35
G	50 – 75	Muy empinada	3688428.253	368.842825	43.43
H	>75	Extremadamente empinada	3084008.213	308.400821	36.31
Total			8493212.384	849.321238	100

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Se adjunta el Mapa de Pendientes (M-17) en el Anexo N°8 de la presente DIA.

B. Fisiografía

B.1. Unidades fisiográficas

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza el paisaje a partir del estudio del relieve y la litosfera en conjunto con el estudio de la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera. En el área de influencia ambiental del proyecto se reconocieron 2 unidades en el sector 1, entre ellas tenemos a Cimas de Montañas Convexas (COr - MEsEr - CmCx) y Laderas de Montaña Muy empinado (COr - MFEsEr - Lm7), en el sector 2 se tiene solo la unidad fisiográfica Laderas de Montaña Extremadamente empinado (COr - MFEsEr - Lm8). En la siguiente tabla se puede evidenciar el área y el porcentaje que comprenden estas unidades fisiográficas dentro del área de influencia ambiental del proyecto.

Tabla 3. 33 Unidades fisiográficas

CLASIFICACIÓN FISIOGRÁFICA					
SECTOR	SIMBOLOGÍA	UNIDAD FISIOGRÁFICA	ÁREA		PORCENTAJE (%)
			m^2	ha	
1	COr - MEsEr - CmCx	Cimas de Montaña Convexas	389700	38.97	4.59
2	COr - MFEsEr - Lm8	Laderas de Montaña Extremadamente empinado	4139400	413.94	48.74
1	COr - MFEsEr - Lm7	Laderas de Montaña Muy empinado	3964100	396.41	46.67
AREA DE ESTUDIO (AIA)				849.32	100

Fuente: Mapa de Fisiografía – ZEE Huancavelica, 2013
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A continuación, se describen las unidades fisiográficas identificadas dentro del área de influencia del proyecto:

Cimas de Montaña Convexas

Está constituido por alternancia de superficies cóncavas y convexas. Las cimas son amplias entre 50 y 100 m. rectilíneas. Las pendientes varían de 15 a 25 %; con suelos superficiales a muy superficiales. Dentro del área de influencia ambiental del proyecto (Sector 1), estas unidades fisiográficas conforman un área de 38.97 ha, que representan un 4.59%.

Laderas de Montaña Extremadamente empinado

Se caracterizan por presentar relieves fuertemente quebradas o muy accidentadas, con pendientes que superan los 75%, y los suelos en su mayoría son muy superficiales. Dentro del área de influencia ambiental del proyecto (Sector 2), estas unidades fisiográficas conforman un área de 413.94 ha, que representan un 48.74%.

Laderas de Montaña Muy empinado

Se caracterizan por presentar relieves fuertemente disectados con pendientes que varía entre los 50 a 70 %, y los suelos son superficiales a muy superficiales. Dentro del área de influencia ambiental del proyecto (Sector 1), estas unidades fisiográficas conforman un área de 396.41 ha, que representan un 46.67%.

Para una mejor visualización de la fisiografía en el área de estudio del proyecto Chojec, se adjunta el Mapa de Fisiografía (M-19) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

C. Geomorfología

La geomorfología describe las diferentes formas del relieve, así como también explica los procesos que lo generan (geográficos, bióticos, geológicos y antrópicos). Las unidades geomorfológicas describen las formas de la superficie terrestre y su comportamiento, indicando características morfológicas, morfométricas y geológicas de cierta área de estudio.

El área de estudio se ubica sobre las unidades geomorfológicas Montaña en roca intrusiva (RM-rj), Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), y Montaña en roca sedimentaria (RM-rs).

Tabla 3. 34 Unidades Geomorfológicas

CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA					
SECTOR	SIMBOLOGÍA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ÁREA		PORCENTAJE (%)
			m^2	ha	
1	RM-ri	Montaña en roca intrusiva	143300	14.33	1.69
1	V-dd	Vertiente con depósito de deslizamiento	15100	1.51	0.18
2	RM-rs	Montaña en roca sedimentaria	4139400	413.94	48.74
1	RM-rs	Montaña en roca sedimentaria	4195500	419.55	49.40
AREA DE ESTUDIO (AIA)				**849.32**	**100**

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A continuación, se describe la unidad geomorfológica identificada dentro del área de influencia del proyecto:

Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)

Presente en sector 1 y sector 2, estas montañas han sido levantadas por actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua de subsuelo, con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas el plegamiento de las rocas superficiales no conserva rasgos reconocibles de las estructuras originales, sin embargo, estas pueden presentar localmente laderas controladas por la estratificación de rocas sedimentarias, sin que lleguen a constituir cadenas montañosas.

En este tipo de geomorfología se distinguen peligros asociados en la zona, entre ellos deslizamientos de grandes dimensiones; también flujos de detritos, avalancha de rocas y derrumbes.

Montaña en roca intrusiva (RM-ri)

Presente en el sector 1, esta subunidad está conformada por las montañas con laderas y crestas de topografía abrupta en las Cordilleras Occidental y Oriental de los Andes. Los cuerpos ígneos intrusivos que afloran se disponen como stocks y batolitos, de formas irregulares a alargadas, estos cuerpos presentan controlados por fallas. Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión de laderas caída de rocas, derrumbes, flujo de detritos y deslizamientos.

Vertiente con depósito de deslizamiento:

Corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa, prehistóricos, antiguos y recientes, que pueden ser del tipo deslizamientos, avalancha de rocas y/o movimientos complejos.

Para una mejor visualización de la geomorfología en la zona del proyecto Chojec, se adjunta el Mapa de Geomorfología (M-18) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

D. Geología

D.1. Geología Regional

La geología de la zona de estudio se interpretó en base al Mapa Geológico del cuadrángulo de Huanta (26-ñ) Escala 1:100000 (INGEMMET, Boletín A 72).

La geología regional del área de estudio está conformada por una secuencia de rocas sedimentarias del paleozoico que se exponen ampliamente en ambas laderas del valle del río Mantaro. Estas rocas están representadas por el grupo Tarma (Cs-t) y grupo Copacabana (Pi-c). Asimismo, cubriendo parcialmente estas unidades geológicas se encuentran los depósitos cuaternarios de origen aluvial (Qh-al), como también, los depósitos triásicos de granito (PsTr-g-poc).

Dentro del área de estudio del proyecto Chojec, se identificaron las siguientes unidades litoestratigráficas, las cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3. 35 Unidades Litoestratigráficas

Era	Sistema	Serie	Unidad Estratigráfica	Simbología
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos Aluviales	Qh-al
		Pleistoceno	-	-
	Neógeno	Plioceno		
		Mioceno		
	Paleogeno	Paleoceno		
Mesozoico	Cretáceo	Superior	-	-
		Inferior		
	Triásico	Superior		
		Inferior	Granito de Palta Orjo Chico	PsTr-g-poc
Paleozoico	Permiano	Superior	-	-
		Inferior	Grupo Copacabana	Pi-c
	Carbonífero	Superior	Grupo Tarma	Cs-t
		Inferior	-	-
	Devoniano	-		
	Siluriano	-		

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) – Carta Nacional de Huanta (26-ñ)
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Asimismo, se describen las características litológicas cada una de las unidades litoestratigráficas presentes en el área de estudio del proyecto Chojec:

D.1.1. Grupo Tarma (Cs-t)

Esta unidad de edad Carbonífero superior, aflora ampliamente en el área de estudio, y se encuentra conformando ambas laderas del valle del río Mantaro, a manera de una faja de clara dirección andina. La secuencia del grupo Tarma es mayormente pelítica, conformado por una gruesa sucesión de pizarras, lutitas pizarrosas bastante foliadas con algunas intercalaciones de lutitas arenosas, lutitas calcáreas y calizas. En algunos casos se observan limolitas recristalizadas (corneanas) por el granito de cobriza.

D.1.2. Grupo Copacabana (Pi-c)

Esta unidad de edad Pérmico inferior, aflora en forma muy restringida en el área de estudio. Se le observa en el sector noroeste del área del proyecto Chojec. Litológicamente consiste de una sucesión de calizas gris azuladas, con algunas intercalaciones de limo arcillitas gris oscuras a gris verdosas.

D.1.3. Granito de Palta Orjo Chico (PsTr-g-poc)

El sector 1 del proyecto abarca parte del Granito de Palta Orjo chico. Esta roca intruye a los grupos Tarma y Copacabana Se caracteriza por su color rosáceo, textura holocristalina gruesa y mediana o granular hipidiomórfica. En cuanto a las características geoquímicas, destaca el alto contenido de SiO_2 como producto de una leve recristalización de las rocas encajonantes.

D.1.4. Depósitos aluviales (Qh-al)

Están conformados por depósitos fluviales y aluviales, se caracterizan por componerse de gravas, arenas, limos y arcillas en proporciones diversas.

Para una mejor visualización de la geología regional en el área de estudio del proyecto, se adjunta el Mapa de Geología Regional (M-15) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

D.2. Geología Local

En el área del proyecto aflora principalmente una serie de unidades sedimentarias del Paleozoico, que incluyen estratos de lutitas, arcillitas y calizas plegadas, todos los cuales han experimentado un proceso de metamorfismo.

Fotografía 3. 5 Unidades geológicas en el área del proyecto Chojec



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Los estratos de las rocas calizas del Grupo Tarma tienen un espesor que varía entre 10 y 20 centímetros y se encuentran fuertemente fracturados. Estas rocas presentan un plegamiento extenso en el área de estudio y están intercaladas con lutitas fisibles y laminares. Además, se observa la intrusión de diques en las lutitas. Estas litologías forman parte del Grupo Tarma, el cual presenta deformaciones provocadas por plegamientos asociados al tectonismo de la región. Como resultado, los estratos

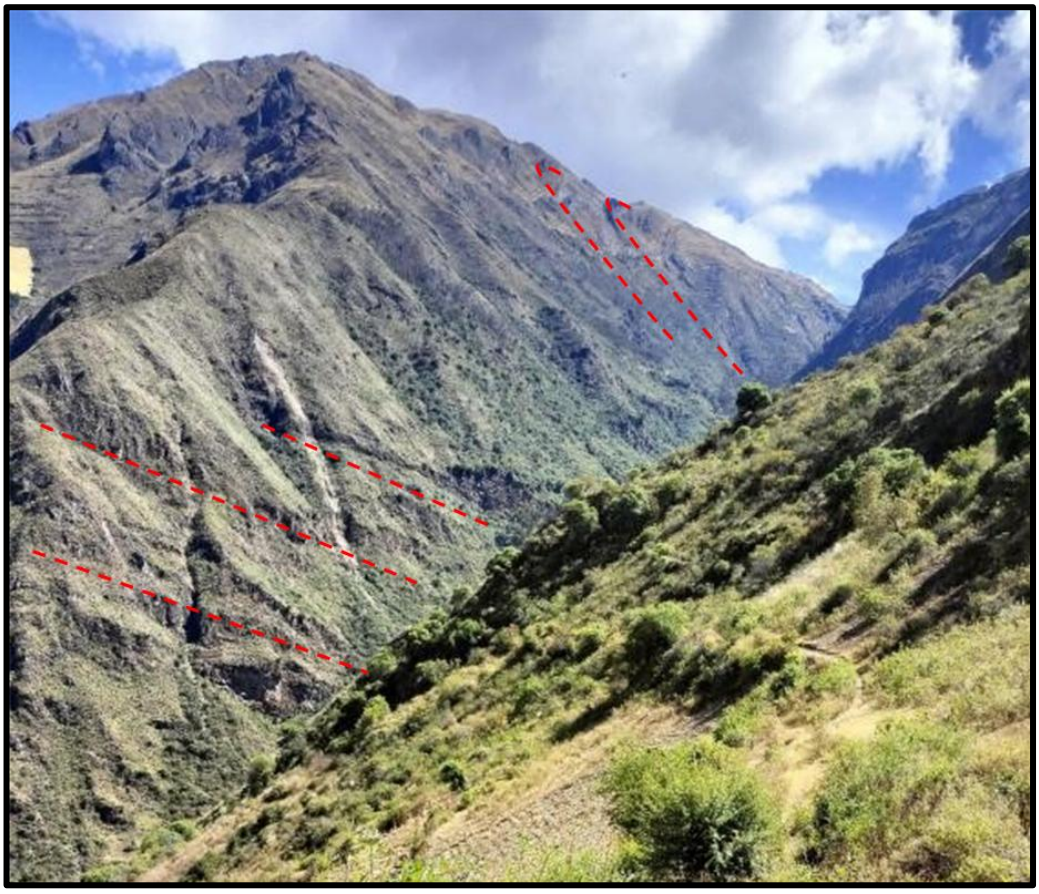
.

muestran inclinaciones que varían entre 0° y 50°. Además, en la zona se identifica Fallas NO inversas (tardihercínicas) cortan el distrito, así mismo fallas E-O y NO parecen estar más relacionadas a las ocurrencias minerales y al batolito Villa Azul

Estas unidades forman parte de un depósito tipo skarn, caracterizado por la presencia de granate, anfíboles (actinolita, tremolita y hornblenda), magnetita y pirrotita.

La zona está cubierta por un suelo con vegetación que alcanza un espesor superior a los 30 cm. Por debajo de este, se encuentran depósitos cuaternarios (aluviales, fluviales y glaciares) con un espesor variable. Finalmente, se observan afloramientos de lutitas y limolitas altamente fracturadas.

Fotografía 3. 6 Unidades geológicas plegadas el área del proyecto Chojec



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El depósito cuaternario en la zona está compuesto por estratos de suelo con textura franco-arcillosa y material rocoso fuertemente fracturado. Estos depósitos son producto de procesos de deposición fluvial, aluvial y coluvial, así como de caída gravitacional y meteorización, procesos que han sido influenciados por la presencia de vegetación.

Fotografía 3. 7 Estratigrafía del depósito cuaternario



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Para una mejor visualización de la geología local en el área de estudio del proyecto Chojec, se adjunta el Mapa de Geología Local (M-16) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

3.2.5. Hidrografía, hidrología, hidrogeología y calidad de agua superficial

A. Hidrografía

A.1. Generalidades

Se ha delimitado el área de estudio en dos microcuencas, las cuales se las denominó Ramadapampa y Uctuybamba; estas microcuencas pertenecen a la Unidad Hidrográfica de código 4996, cuyo nombre es Cuenca del Río Mantaro. de acuerdo con el ANA, las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba ocupan parte del área de las subunidades hidrográficas de codificación 49961.

Para una mejor visualización de la delimitación de las microcuencas en el área de estudio del proyecto, se adjunta el Mapa hidrográfico (M-20) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

A.2. Parámetros Geomorfológicos

Los resultados de los parámetros geomorfológicos de las microcuencas se obtuvieron con información facilitada para el proyecto. Mediante el procesamiento de la

información otorgada se han obtenido las medidas de los parámetros que definen y caracterizan la fisiografía de las microcuencas y que son determinantes en el régimen de escurrimiento superficial. Estos parámetros geomorfológicos son los siguientes:

- Área, perímetro y longitud de cauce.
- Parámetros de forma.
- Parámetros relativos al sistema de drenaje
- Parámetros relativos al relieve.

En la **Tabla N° 3.40** se presentan los parámetros geomorfológicos que caracteriza a la fisiografía de las microcuencas en estudio.

A.2.1. Área, Perímetro y Longitud de Cauce Principal

a) Área

Este es quizás el parámetro más importante, porque determina el potencial del volumen de escorrentía con relación a la superficie o área colectora. Las unidades hidrográficas Microcuenca Ramadapampa y Uctuybamba tienen áreas de drenaje de 20,531,657 m^2 y 12,218,465 m^2 respectivamente. Por su tamaño de área menor a 100 km^2 se denominan microcuencas.

b) Longitud de máximo recorrido (L)

Es la medida de la mayor trayectoria de las partículas del flujo comprendido entre el punto más alto del colector común y el punto más bajo. Las unidades hidrográficas de Microcuenca Ramadapampa y Uctuybamba tienen una longitud máxima de recorrido de 8295 m y 7058 m respectivamente.

c) Perímetro de la microcuenca

Es la longitud de las líneas que delimitan las microcuencas y tienen un valor de 23910 m para la Microcuenca Ramadapampa y 17896 m para la Microcuenca Uctuybamba.

A.2.2. Parámetros relativos a la forma

La forma superficial de la microcuenca es el contorno descrito por la proyección horizontal de una cuenca. Existen varios índices para determinar la forma, entre los principales tenemos: factor de forma y coeficiente de compacidad.

a) Factor de Forma

Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas a lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños, respectivamente. Es un parámetro adimensional, que denota la forma redondeada o alargada de la unidad hidrográfica. Las microcuencas

de las quebradas Ramadapampa y Uctuybamba tienen un valor del factor de forma de 0.37 y 0.41 respectivamente; correspondiendo a cuencas alargadas.

b) Coeficiente de Compacidad

Es un parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la unidad hidrográfica y el perímetro de un círculo de igual área que el de la unidad hidrográfica. Este parámetro, al igual que el anterior, describe su geometría y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

Las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba, tienen valores de índice T de compacidad de 1.48 y 1.43 respectivamente, que, según la tabla anterior, la microcuenca Ramadapampa y Uctuybamba se encuentra en el rango 1.25 - 1.50, por lo que su forma es Oval-Redonda a Oval Oblonga, es por esta forma que la microcuenca es altamente susceptible a procesos erosivos y escorrentía superficial.

A.2.3. Parámetros relativos al relieve

Relieve es la diferencia de elevación entre dos puntos referenciales. La razón de relieve es una medida de intensidad del proceso de erosión activo en la cuenca.

a) Pendiente del cauce principal (So)

Es el promedio de las pendientes del cauce principal. Dependiendo de la pendiente, existirán tramos críticos de erosión y tramos críticos de sedimentación, los primeros relacionados con las mayores pendientes y la segunda con las mínimas. Las microcuencas de las quebradas Ramadapampa y Uctuybamba tienen una pendiente media de 34.69% y 46.61% respectivamente, que hacen que transite un caudal torrentoso en época de lluvias

b) Elevación media

La variación y la elevación media de una unidad hidrográfica son también importantes por la influencia que ejercen sobre la precipitación, sobre las pérdidas de agua por evaporación y transpiración, y consecuentemente sobre el caudal medio. Las altitudes medias de las microcuencas de las quebradas Ramadapampa y Uctuybamba son de 3162.50 y 3165.69 m.s.n.m. respectivamente, que se clasificaran altitudinalmente como "altas".

A.2.4. Parámetros relativos al sistema de drenaje

a) Densidad de Drenaje

Las longitudes de todas las corrientes pueden ser sumadas para determinar la longitud total de la corriente. Una densidad de drenaje alta refleja una respuesta de escorrentía rápida y empinada, mientras que una densidad de drenaje baja es característica de

una escorrentía tardía. Los índices de drenaje de las microcuencas de las quebradas Ramadapampa y Uctuybamba, son de 0.0006 y 0.0007 m/m2 respectivamente, considerándose quebradas pobremente drenadas.

b) Orden de rio

El concepto de orden de corriente es esencial para la descripción jerárquica de corrientes dentro de una unidad hidrográfica. Las unidades hidrográficas estudiadas son de 3° orden (Ramadapampa), de 2° orden (Uctuybamba).

Tabla 3. 36 Parámetros Geomorfológicos de las Microcuencas en Estudio

Parámetros de forma	Und.	Microcuenca Ramadapampa	Microcuenca Uctuybamba
Área de la Microcuenca	m^2	20,531,657	12,218,465
Perímetro de la Microcuenca	m	23910	17896
Longitud del Cauce Principal	m	8295	7058
Cota Máxima	m.s.n.m.	4550	4550
Cota Mínima	m.s.n.m.	1950	2001
Coeficiente de compacidad	-	1.48	1.43
Factor de forma	-	0.37	0.41

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B. Hidrología

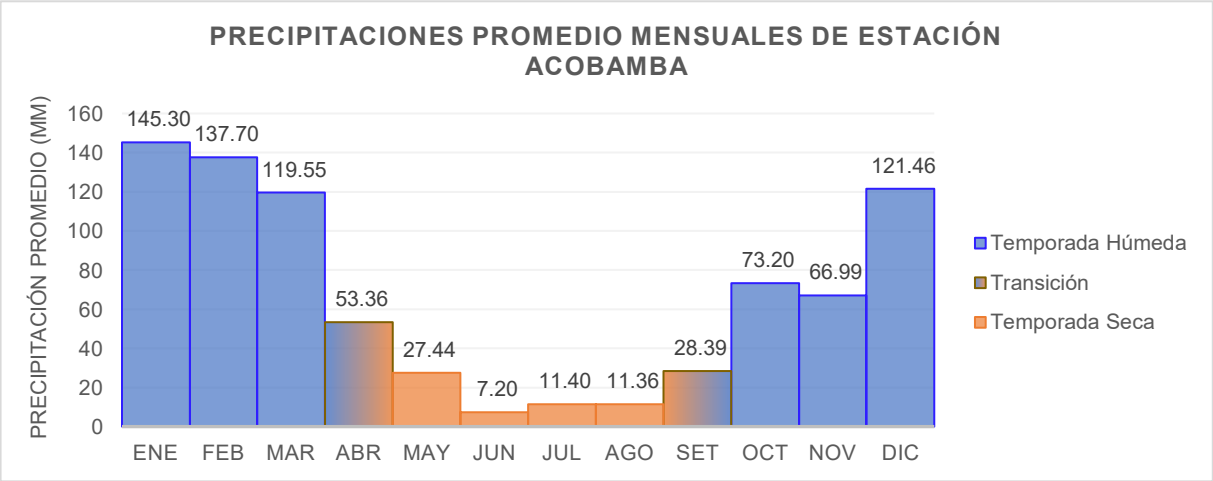
B.1. Climatología

B.1.1. Precipitación

Precipitación Promedio registrada en Estaciones Meteorológicas

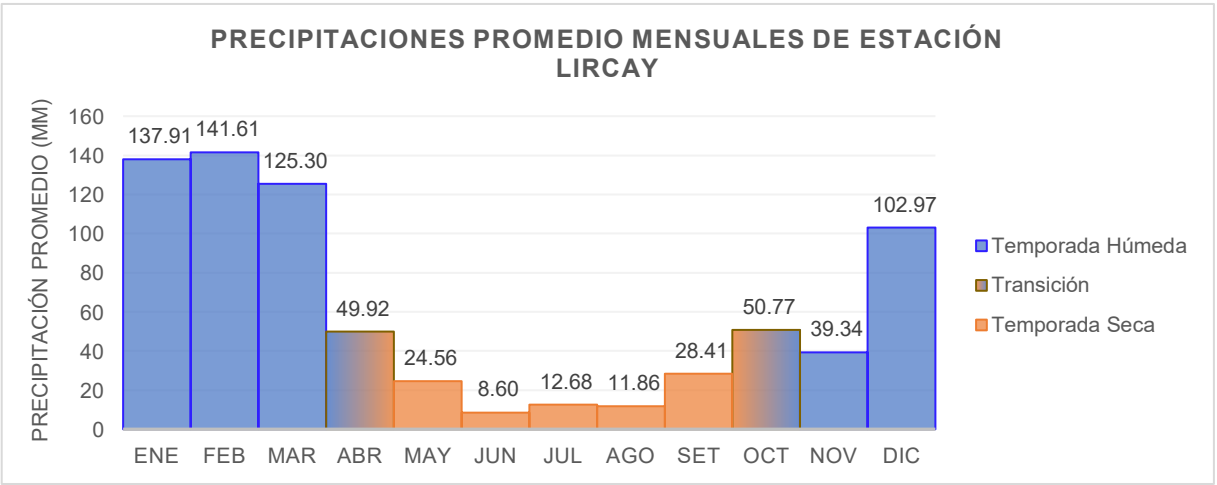
Se obtuvieron las series de datos de las estaciones meteorológicas cercanas (de Acobamba, Lircay, Paucarbamba), desde el año 2004 hasta el 2023.

Gráfico 3. 34 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales de la estación Acobamba



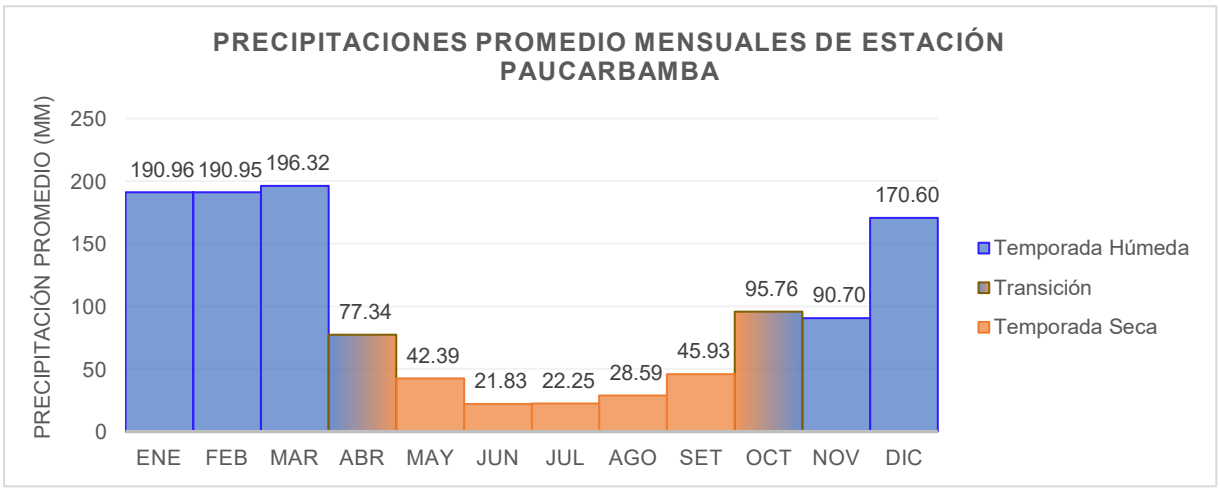
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 35 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales de la estación Lircay



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 36 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales de la estación Paucarbamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

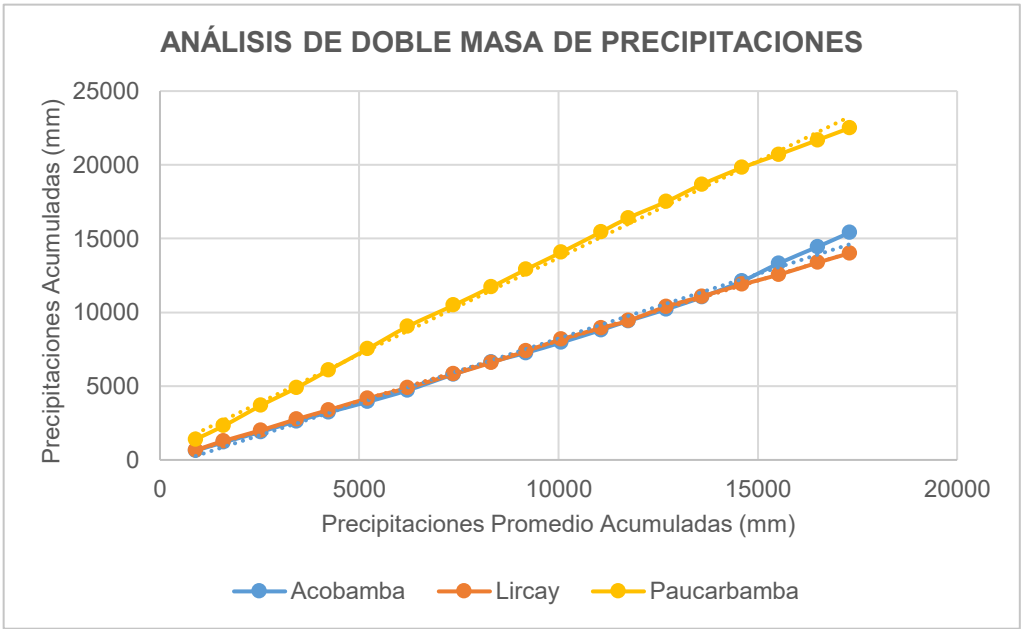
.

De los hidrogramas de la Imagen, se observa la tendencia de lluvias intensas entre los meses de septiembre y abril (color azul), por otro lado, se observa la tendencia de escasez de lluvias entre los meses de mayo y agosto (color anaranjado).

Análisis de Consistencia por el análisis de doble masa

Tras la aplicación del análisis de doble masa (en función de los promedios acumulados de las estaciones meteorológicas), se consideró que las estaciones poseen consistencia; las estaciones meteorológicas, siguen su propia línea de tendencia sin desviaciones considerables.

Gráfico 3. 37 Gráfica de análisis de doble masa de precipitaciones

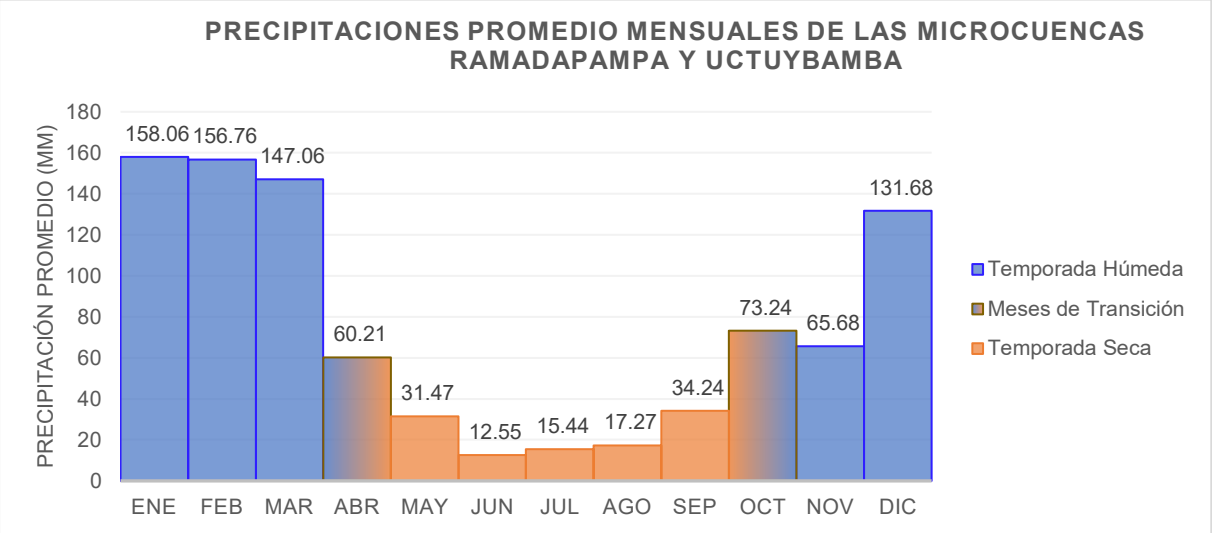


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)
Nota: Se consideró la data de precipitaciones de las estaciones Acobamba, Lircay, Paucarbamba en el periodo desde 2004 al 2023.

Precipitación Promedio

Tras el análisis de consistencia y el relleno de datos en función de las altitudes, en las estaciones meteorológicas de Acobamba, Lircay y Paucarbamba, se obtuvo el promedio mensual de precipitaciones en las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba, el cual conserva los rangos de lluvias en época de crecidas entre los meses de octubre y abril (color azul), y periodos de escasez de lluvias entre los meses de mayo y septiembre (color anaranjado):

Gráfico 3. 38 Hidrograma de precipitaciones medias mensuales en las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 37 Precipitaciones medias mensuales en las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba

Mes	Precipitación Mínima (mm)	Precipitación Máxima (mm)	Precipitación Promedio (mm)
Enero	65.83	238.23	158.06
Febrero	81.50	245.08	156.76
Marzo	57.00	216.54	147.06
Abril	24.00	86.26	60.21
Mayo	2.77	64.72	31.47
Junio	0.67	31.31	12.55
Julio	2.97	30.93	15.44
Agosto	0.27	48.13	17.27
Septiembre	12.37	50.83	34.24
Octubre	48.49	122.70	73.24
Noviembre	37.57	108.03	65.68
Diciembre	93.83	184.63	131.68
	Mín = 0.27	**Máx = 245.08**	**Anual = 903.65**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

En la tabla se aprecia las precipitaciones en época de lluvias intensas por mes:

- Rango: De 34.24 mm/mes a 158.06 mm/mes.

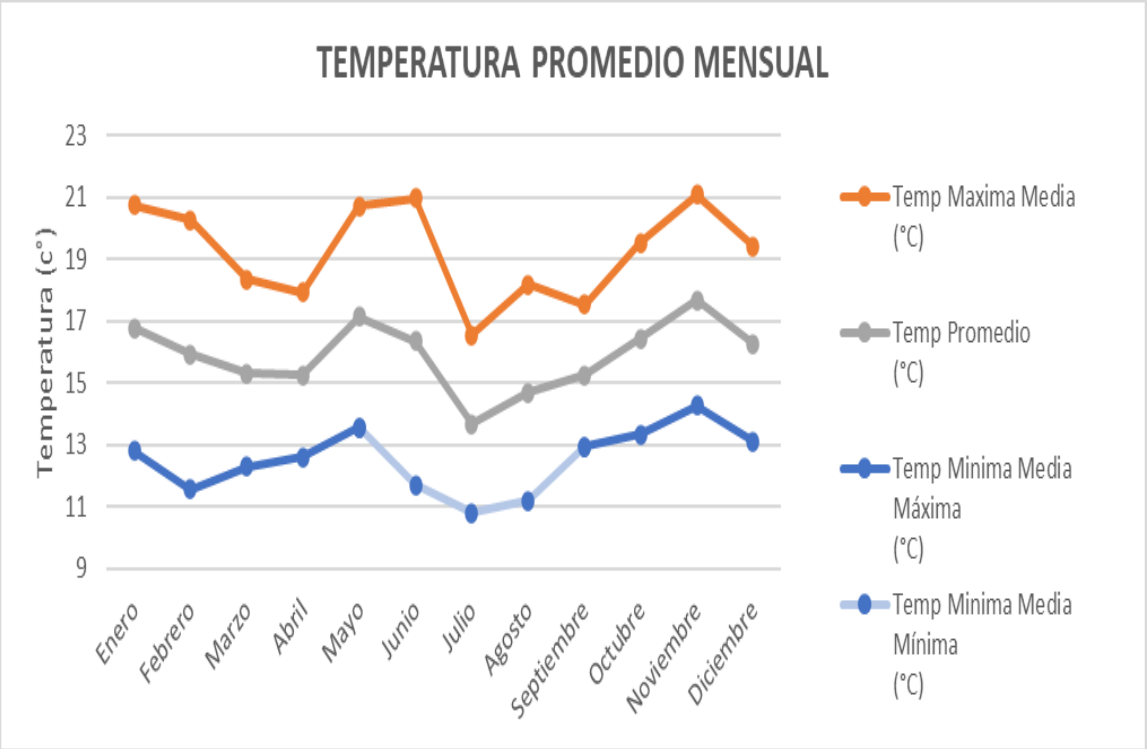
Así también se observa las precipitaciones en época de escasez de lluvias por mes:

- Rango: De 12.55 mm/mes a 31.47 mm/mes.

B.1.2. Temperatura

En la Meteorología e Hidrología se entiende como la cantidad de calor presente en la atmósfera y que puede ser medido por termómetros. A continuación, se presenta la temperatura promedio obtenida del procesamiento de los registros de las estaciones de Acobamba, Lircay y Paucarbamba.

Gráfico 3. 39 Gráfica de temperaturas medias mensuales en las Microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 38 Temperaturas medias mensuales en las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba

Mes	Temp Mínima Media (°C)	Temp Máxima Media (°C)	Temp Promedio (°C)
Enero	12.813	20.734	16.773
Febrero	11.556	20.281	15.919
Marzo	12.300	18.344	15.322
Abril	12.600	17.931	15.266
Mayo	13.569	20.713	17.141
Junio	11.713	20.969	16.341
Julio	10.800	16.550	13.675
Agosto	11.200	18.175	14.688
Septiembre	12.956	17.550	15.253
Octubre	13.328	19.547	16.438
Noviembre	14.269	21.075	17.672

Mes	Temp Mínima Media (°C)	Temp Máxima Media (°C)	Temp Promedio (°C)
Diciembre	13.113	19.419	16.266
	Mín = 10.800	**Máx = 21.075**	**Prom. = 15.938**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

En la tabla se aprecia la temperatura máxima por mes:

- Rango: De 16.550 °C a 21.075 °C. Se presenta durante todo el año, y corresponden a las horas de sol. Así también se observa la temperatura mínima por mes.
- Rango Superior: De 11.556 °C a 14.269 °C. Se presenta durante el periodo de octubre a mayo (finales de primavera, verano y otoño), y corresponden a las horas sin sol.
- Rango Inferior: De 10.800 °C a 12.956 °C. Se presenta durante el periodo de junio a septiembre (invierno e inicios de primavera), y corresponden a las horas sin sol.

B.2. Balance Hídrico

El balance hídrico se refiere a la relación entre las entradas y salidas de agua en una determinada área o sistema durante un periodo de tiempo específico (en el presente estudio se consideró el periodo de un año). La finalidad del balance hídrico es evaluar la disponibilidad y distribución del agua; este análisis es fundamental para la toma de decisiones en la gestión del agua que influyen en el proyecto minero CHOJEC, ya que ayudará gestionar recursos hídricos que se encuentren presentes en las cercanías de sus componentes (la planta, el depósito de relaves y el relave ducto).

El balance hídrico generalmente se expresa mediante la siguiente ecuación simple:

$$Entradas - Salidas = Cambio\ en\ almacenamiento$$

Entradas: Incluyen todas las fuentes de agua que ingresan al sistema. En el presente estudio se consideró solo la precipitación.

Salidas: Representan todas las formas en que el agua abandona el sistema. En el presente estudio se consideró la evapotranspiración (evaporación desde el suelo y transpiración de las plantas), el escurrimiento superficial y la infiltración (estos dos últimos conforman los excedentes).

Cambio en almacenamiento: Indica la variación en la cantidad total de agua almacenada en el sistema. En el presente estudio se consideró 100mm como almacenamiento o reserva máxima.

A menudo los componentes del balance hídrico se expresan en mm, sea por día, mes, ciclo o estación.

Tabla 3. 39 Cálculo de componentes del balance hídrico en las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba

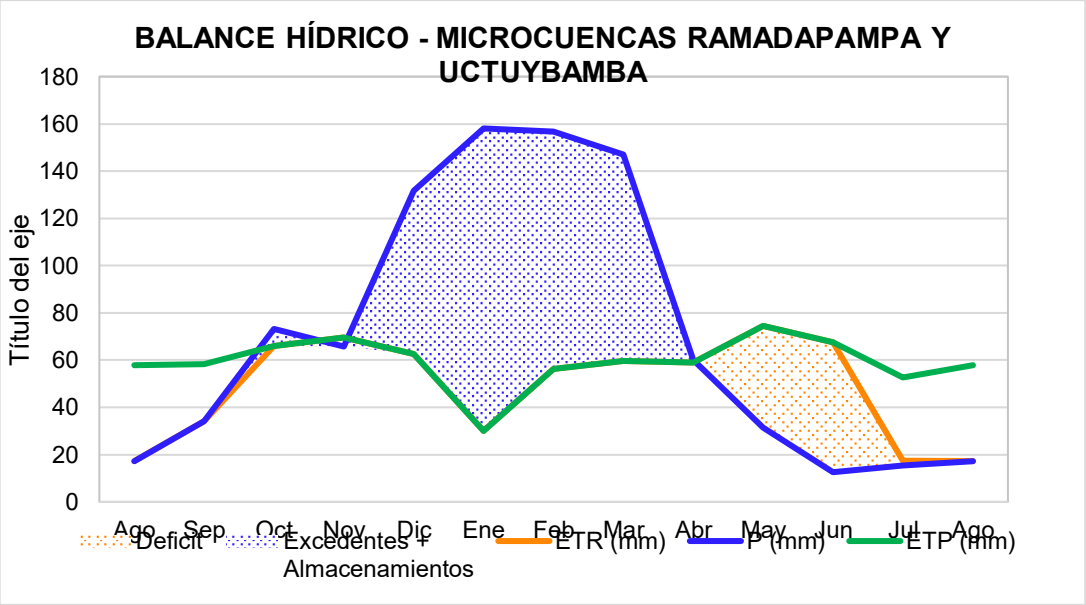
CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO													
METODOLOGÍA SEGÚN THORTHWAITE											Reserva máxima		100
MESES	P (mm)	Clasificación de meses	ETP (mm)	P-ETP	Reserva Ficticia $R_{i-1}+(Pi-ET_i)$	RU (mm)	ΔRU (mm)	ETR (mm)	DE (mm) (ETP-ETR)	SU (mm) (P-ETR-ΔRU)	LU (mm) (P-ETR)	I (mm) (0.10*SU)	Escorrentía (mm) P - I
Septiembre	34.24	Húmedo	58.36	-24.12	-24.12	0.00	0.00	34.24	24.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Octubre	73.24	Húmedo	65.95	7.30	7.30	7.30	7.30	65.95	0.00	0.00	7.30	0.00	0.00
Noviembre	65.68	Húmedo	69.49	-3.81	3.49	3.49	-3.81	69.49	0.00	0.00	-3.81	0.00	0.00
Diciembre	131.68	Húmedo	62.69	68.98	72.47	72.47	68.98	62.69	0.00	0.00	68.98	0.00	0.00
Enero	158.06	Húmedo	30.03	128.03	200.50	100.00	27.53	30.03	0.00	100.50	128.03	15.81	84.69
Febrero	156.76	Húmedo	56.23	100.53	200.53	100.00	0.00	56.23	0.00	100.53	100.53	15.68	84.85
Marzo	147.06	Húmedo	59.72	87.34	187.34	100.00	0.00	59.72	0.00	87.34	87.34	14.71	72.63
Abril	60.21	Húmedo	58.92	1.29	101.29	100.00	0.00	58.92	0.00	1.29	1.29	1.29	0.00
Mayo	31.47	Seco	74.49	-43.02	56.98	56.98	-43.02	74.49	0.00	0.00	-43.02	0.00	0.00
Junio	12.55	Seco	67.53	-54.99	1.99	1.99	-54.99	67.53	0.00	0.00	-54.99	0.00	0.00
Julio	15.44	Seco	52.71	-37.26	-35.27	0.00	-1.99	17.44	35.27	0.00	-1.99	0.00	0.00
Agosto	17.27	Seco	57.86	-40.58	-40.58	0.00	0.00	17.27	40.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Anual	**903.65**		**713.97**					**614.00**	**99.97**	**289.65**		**47.48**	**242.17**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.1. Infiltración (Ip)

Conforma parte de los excedentes que se infiltra en las microcuencas. En la se muestra el área de interés corresponde al área azul (lluvia útil: escorrentía y la diferencia de reserva) delimitado por los valores de precipitación y la evapotranspiración real; a partir de esta área se obtuvieron el porcentaje de infiltración y de escorrentía superficial.

Gráfico 3. 40 Gráfica de Balance hídrico de las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Debido a que no se posee valores referenciales de la zona, la infiltración se consideró como el 10% de la precipitación mensual. Acorde a lo observado en campo, las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba, la infiltración asumirá un valor, siempre y cuando exista excedentes, y no pueden ser mayor a estos últimos. Se posee 47.48 mm/año como precipitación que termina infiltrándose.

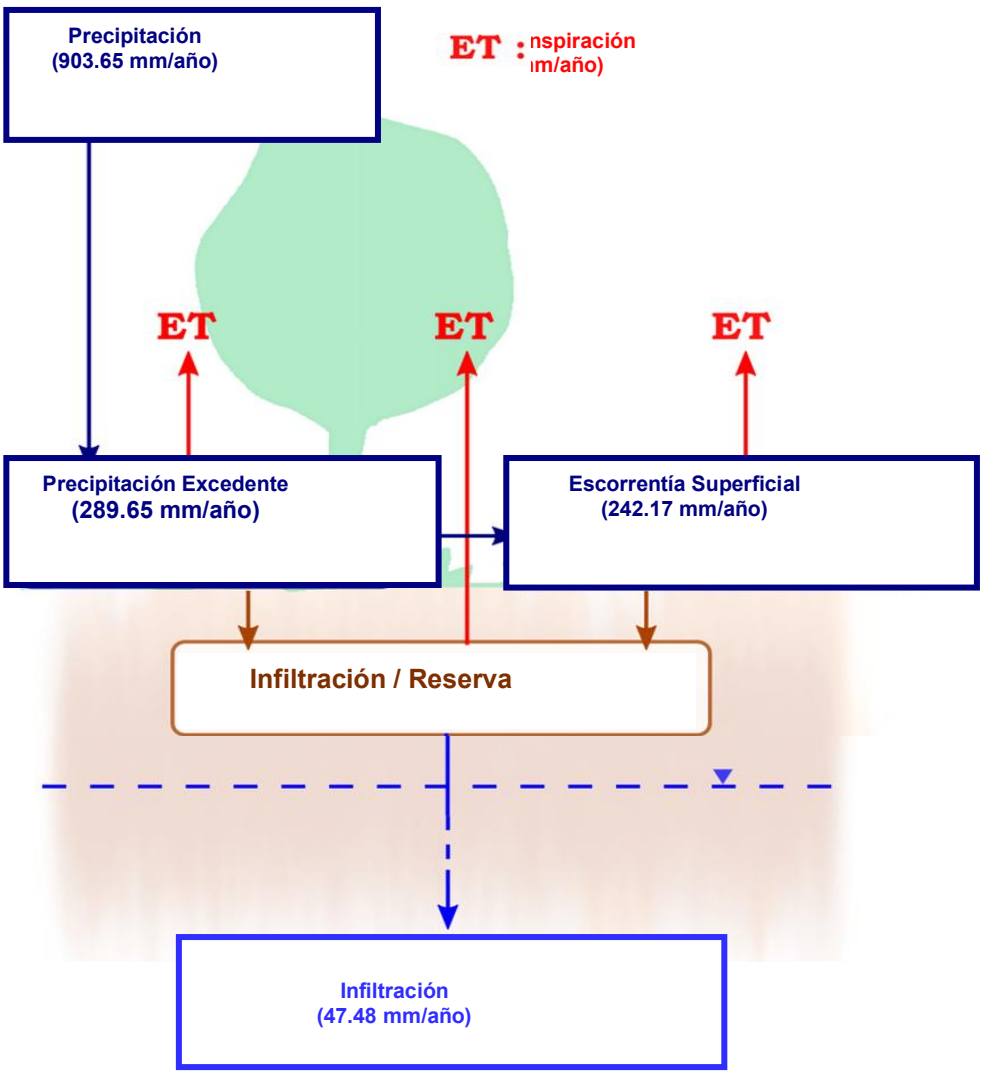
B.2.2. Escorrentía superficial

Conforma parte de los excedentes que discurre por la superficie de las microcuencas. En el presente estudio se consideró la escorrentía superficial en función y complementaria a la infiltración. La infiltración calculada resulta como diferencia entre el excedente y la escorrentía superficial, razón por la cual abarca solo los meses desde enero hasta marzo.

Se posee 242.17 mm/año como precipitación que termina como escorrentía superficial.

A continuación, se presenta un esquema del balance hídrico para cada microcuenca:

Gráfico 3. 41 Esquema de balance hídrico de las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.3. Análisis de la recarga

La recarga proveniente de precipitaciones, considera la infiltración equivalente al 10% de las precipitaciones considerando el estudio de SINCO Ingeniería y construcción (2023). Para las microcuencas Ramadapampa y Uctuybamba se posee una infiltración de 47.48 mm/anual y escorrentía superficial de 242.17 mm/anual. Para cada microcuenca se posee los siguientes caudales:

Tabla 3. 40 Caudales de infiltración por microcuenca

CÁLCULO DE INFILTRACIÓN (L/s)		
Mes	**Ramadapampa (20,531,657 m2)**	**Uctuybamba (12,218,465 m2)**
Septiembre	0.00	0.00
Octubre	0.00	0.00
Noviembre	0.00	0.00
Diciembre	0.00	0.00
Enero	123.42	73.45
Febrero	122.41	72.85
Marzo	114.84	68.34
Abril	10.07	5.99
Mayo	0.00	0.00
Junio	0.00	0.00
Julio	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.00
Total Anual	**370.74**	**220.63**
%	**41.03%**	**24.42%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 41 Caudales de escorrentía superficial por microcuenca

CÁLCULO DE ESCORRENTIA (L/s)		
Mes	**Ramadapampa (20,531,657 m2)**	**Uctuybamba (12,218,465 m2)**
Septiembre	0.00	0.00
Octubre	0.00	0.00
Noviembre	0.00	0.00
Diciembre	0.00	0.00
Enero	661.15	393.45
Febrero	662.40	393.26
Marzo	567.00	337.42
Abril	0.00	0.00
Mayo	0.00	0.00
Junio	0.00	0.00
Julio	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.00
Total Anual	**1890.54**	**1124.14**
%	**209.21%**	**124.40%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.3. Inventario de Fuentes de Agua

Las fuentes de agua corresponden a las observadas en la visita de campo realizada al área del proyecto en época de estiaje (fechas desde 28-12-2024 al 30-12-2024).

Tabla 3. 42 Ubicación y descripción de fuentes de agua en el área de estudio del Proyecto

Código	Tipo	Este	Norte
HG-03	Manantial	566740	8603176
HG-08	Manantial	563987	8602407
HG-09	Manantial	563959	8602353
HG-10	Manantial	564122	8602271
HG-13	Manantial	564163	8602178
HG-14	Manantial	564171	8602160
HG-15	Manantial	564300	8601983
HG-18	Manantial	564421	8601473
HG-23	Manantial	565355	8601935
HG-24	Manantial	565541	8602041
HG-25	Manantial	565616	8602041
HG-28	Manantial	565642	8602022
HG-31	Manantial	565791	8601302
HG-32	Manantial	565753	8601380

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Para una mejor visualización de las fuentes de agua en el área de estudio del proyecto Chojec, se adjunta el Mapa de Inventario de fuentes de agua superficiales (M-22) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

B.5. Inventario de infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica corresponde a las observadas en la visita de campo en época de estiaje (fechas desde 28-12-2024 al 30-12-2024) cerca al área del proyecto, considerando que dentro del sector 1 y sector 2 no cuenta con infraestructuras.

Tabla 3. 43 Ubicación y descripción de infraestructura hidráulica

Código	Tipo	Este	Norte	Altitud	Descripción
RS-01	Reservorio	567320	8603254	3569	Reservorio de agua para uso poblacional
RS-02	Reservorio	567084	8603171	3665	Reservorio para captación de agua uso producción en específico palta
RS-03	Reservorio	569545	8604167	2730	Reservorio de 12m x 15m y 2.5m de altura con un caudal de 2 l/s de uso agrícola, proveniente de laguna Ticllacocha
RS-04	Reservorio	569981	8604614	2606	Reservorio de 15m x 9m y 3m de altura con un caudal de 2 l/s de uso agrícola, proveniente de laguna Ticllacocha
RS-05	Reservorio	567766	8604383	3579	Reservorio de 14m x 12m y 2m de altura con caudal de 1.5 l/s de uso agrícola proveniente de laguna Ticllacocha
RS-06	PTAR	568118	8604619	3569	Planta de tratamiento de bocaminas con un caudal de 2 l/s de 18m x 29m y 6m de altura
TA-01	Reservorio	567365	8603699	3470	Tanque de almacenamiento de 6m de diámetro y 2.5m de altura hacia HG-01

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Para una mejor visualización de la infraestructura hidráulica en el área de estudio del proyecto Chojec, se adjunta el Mapa de Inventario de fuentes de agua superficiales (M-22) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

C. Hidrogeología

La conceptualización hidrogeológica del área del proyecto tiene la finalidad de evaluar el comportamiento del sistema de agua subterránea y sus posibles interacciones con las actividades del proyecto. Este análisis permitirá entender el proceso de recarga de los acuíferos, la migración del agua a través de las distintas formaciones acuíferas presentes en el área y su eventual descarga en cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

La caracterización de los acuíferos se basa en la información geológica disponible, incluyendo la estructura y composición de las formaciones subterráneas, lo que permite identificar los niveles de permeabilidad y almacenamiento de agua. Además, las precipitaciones y el sistema de drenaje de las microcuencas locales juegan un papel determinante en la dinámica del agua subterránea, influyendo directamente en la capacidad de recarga de los acuíferos.

C.1. Zonas de recarga y descarga

El área del proyecto incluye las quebradas Uctuybamba, Carhuancho y Ramadapampa, cuyos sistemas de drenaje principal desembocan en el río Mantaro. Este río representa la principal zona de descarga de las aguas subterráneas en el área del proyecto, sirviendo como el principal receptor de los flujos subterráneos provenientes de las quebradas mencionadas.

La recarga de las quebradas mencionadas proviene principalmente de la precipitación, que tiene un promedio anual de 637 mm. Además, las lagunas situadas en las zonas altas de las quebradas desempeñan un papel significativo en la recarga, especialmente durante la época de estiaje, que se extiende de mayo a septiembre.

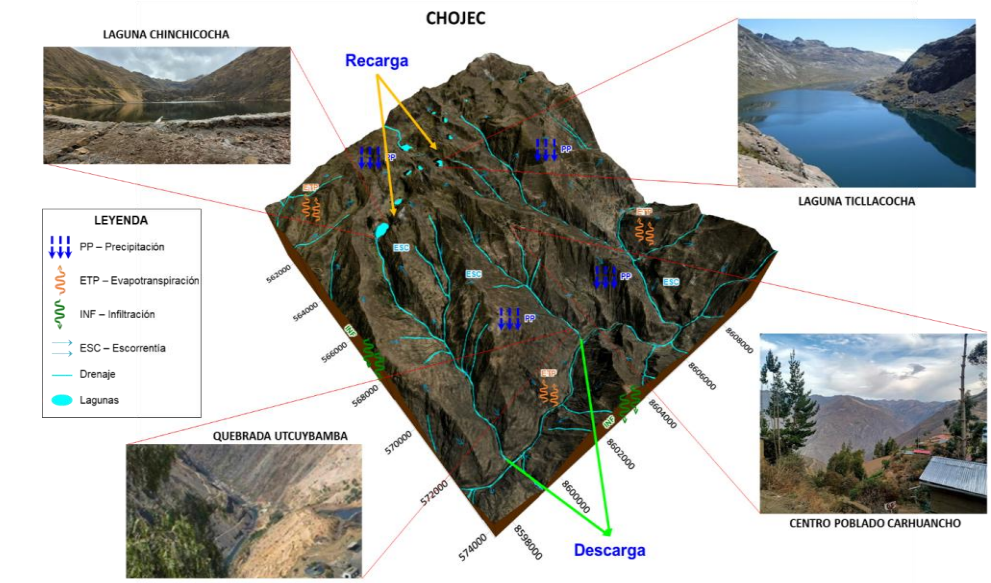
Fotografía 3. 8 Bofedal en la zona alta de la microcuenca Uctuybamba



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

En cuanto a la descarga, las principales vías son los ríos de las quebradas. Sin embargo, también se consideran zonas de descarga los manantiales y lagunas ubicados en las áreas intermedia y baja de las quebradas, los cuales contribuyen a mantener el flujo de agua subterránea y superficial, especialmente en periodos de bajo caudal.

Imagen N° 3.1. Principales zonas de recarga y descarga



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.2. Unidades hidrogeológicas

La caracterización de las unidades hidrogeológicas en el área del proyecto se enmarca dentro de cuatro unidades hidrogeológicas regionales, clasificadas por INGEMMET según su litología (ver Tabla N° 3.50).

En las perforaciones realizadas en la quebrada Parco, donde se encuentra actualmente ubicada la Unidad Minera Cobriza, se ha identificado que el **Grupo Tarma** está compuesto principalmente por limolita con pátinas de oxidación, presentando un color plomizo con tonalidades rojizas debido a la presencia de óxidos. Esta formación se encuentra altamente alterada, con una dureza que varía de ligeramente dura a medianamente dura, y presenta un grado extremo de fracturación, lo que la fragmenta considerablemente. Las fracturas exhiben pátinas de óxidos, lo que es indicativo de procesos de oxidación en curso.

Fotografía 3. 9 Manantial en rocas del Grupo Tarma



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La clasificación geomecánica RMR (Rock Mass Rating) asignada a esta formación es de 27, lo que refleja una calidad de roca pobre. Las perforaciones han alcanzado profundidades de hasta 50 metros sin interceptar nivel freático (DOE RUN, 1989, y las mediciones realizadas indican que esta unidad geológica presenta una **conductividad hidráulica** que varía entre $1 \times 10-3$ y $1 \times 10-4$ cm/s. Esta conductividad se clasifica como **baja a media** tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 3. 44 Clasificación de la conductividad

K (cm/s)					Clasificación estimativa
		K	<	1x10-5	Muy baja
1x10-5	<	K	<	1x10-3	Baja
1x10-3	<	K	<	1x10-1	media
1x10-1	<	K	<	10	Alta
		K	>	10	Muy alta

Fuente: Villanueva, M. e Iglesias, A. 1984
Fuente: Modificado por SIMC (2024)

La conductividad hidráulica de las unidades sedimentarias del Grupo Tarma y del Grupo Copacabana está influenciada por factores estructurales como el buzamiento y los plegamientos de las capas rocosas, además del grado de fracturación y meteorización. Estas características determinan la permeabilidad de las rocas, favoreciendo o limitando el flujo de agua subterránea. En zonas con mayor fracturación y meteorización, la conductividad es más alta, mientras que, en áreas con menor deformación estructural, el flujo es más limitado.

Debido a su alta permeabilidad y a la fracturación y meteorización de las rocas, estos acuíferos pueden almacenar y transmitir agua subterránea. Sin embargo, la fracturación y meteorización influyen en la profundidad del nivel freático, que tiende a ser mayor en las laderas de la quebrada. Esto indica que, en esas áreas, el agua subterránea se encuentra a mayor profundidad por la mayor infiltración y circulación en el subsuelo.

Tabla 3. 45 Unidades hidrogeológicas

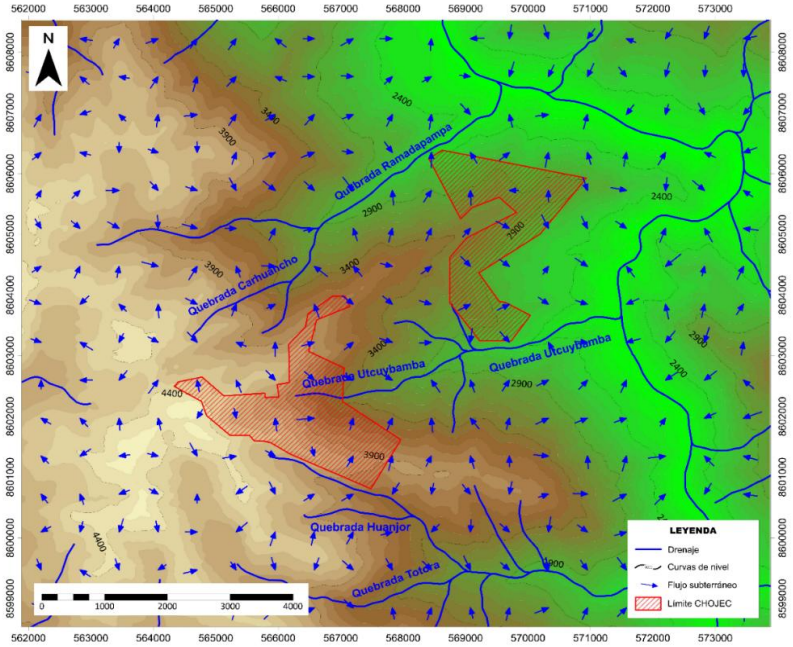
CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA				
UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	**UNIDAD GEOLÓGICA**	Área m2	**%**	**Descripción**
Formaciones con acuíferos detríticos o fisurados	Formaciones de lutitas y limoarcillitas del Grupo Tarma	7569937.691	89.13	Asociadas principalmente con acuíferos locales, presentes en zonas fracturadas o meteorizadas dentro de estas formaciones consolidadas. A pesar de su baja a muy baja permeabilidad, no se descarta la existencia de acuíferos confinados más productivos en profundidad.
Formaciones consolidadas fisuradas (kársticas)	Formaciones calcáreas del Grupo Copacabana	58628.38705	0.69	Estas formaciones pueden extenderse y formar acuíferos de mayor alcance, aunque su productividad suele ser moderada debido a su permeabilidad media. Es posible que existan acuíferos confinados más productivos en niveles más profundos.
Formaciones detríticas no consolidadas	Los depósitos aluviales, morrénicos, glaciofluviales y fluviales	526322.8167	6.20	Están asociados con acuíferos extensos y de alta productividad, caracterizados por una elevada permeabilidad.
Formaciones sin acuíferos o acuitardos	El batolito de Villa Azul – Cobriza	338323.7237	3.98	Está caracterizado por formaciones con muy baja permeabilidad y, en general, sin presencia significativa de acuíferos.

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
Fuente: Modificado por SIMC (2024)

C.3. Flujo del agua subterránea

El flujo de agua subterránea en el área de estudio estaría influenciado y se concentraría principalmente a lo largo del curso del drenaje principal de las quebradas, como se observa en el perfil hidrogeológico y la imagen adjunta. Las estructuras geológicas, como fallas y pliegues, podrían afectar significativamente este flujo, desviándolo o concentrándolo en determinadas zonas. Estas discontinuidades geológicas actúan como barreras o conductos que modifican la dirección y velocidad del agua subterránea, generando variaciones en la distribución del recurso hídrico a lo largo del área de influencia del proyecto.

Imagen N° 3.2. Esquematización del flujo subterráneo en el proyecto Chojec

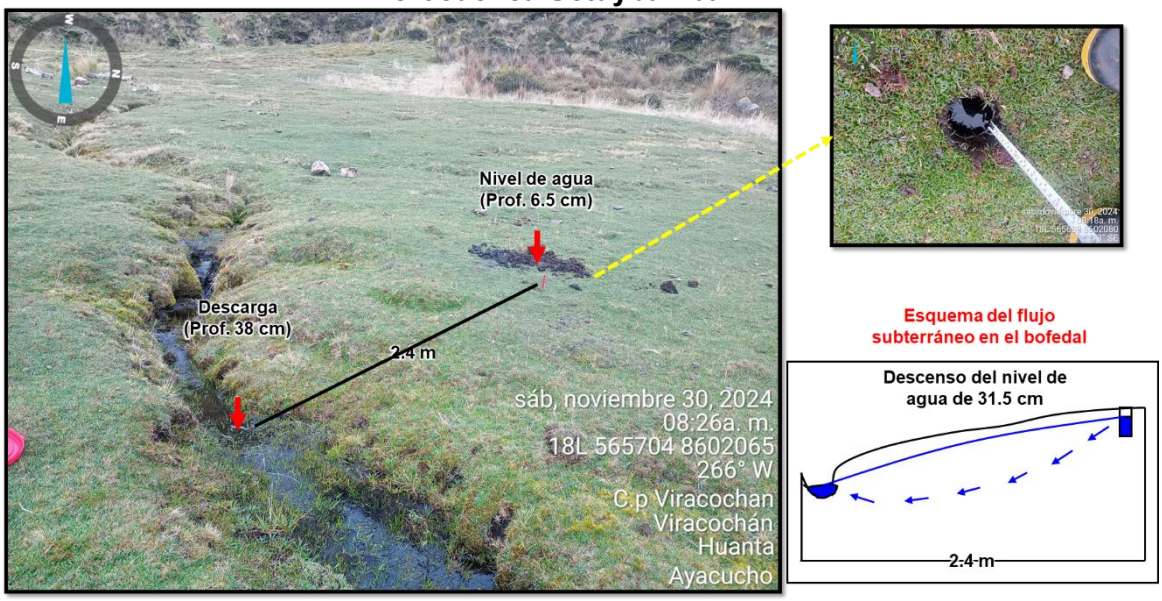


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

En el área de estudio, se ha medido el nivel freático en la zona de bofedal ubicada en la parte superior de la microcuenca Uctuybamba. Tanto la recarga como la descarga del nivel freático en esta zona son locales, lo que caracteriza a este sistema como un acuífero local que contribuye parcialmente a la recarga dentro de esta microcuenca.

Se diferencia, por lo tanto, entre un flujo subterráneo local, asociado directamente a este acuífero, y el flujo general que abarca toda la microcuenca hidrográfica.

Fotografía 3. 10 Flujo subterráneo en la zona de bofedal en la microcuenca Uctuybamba

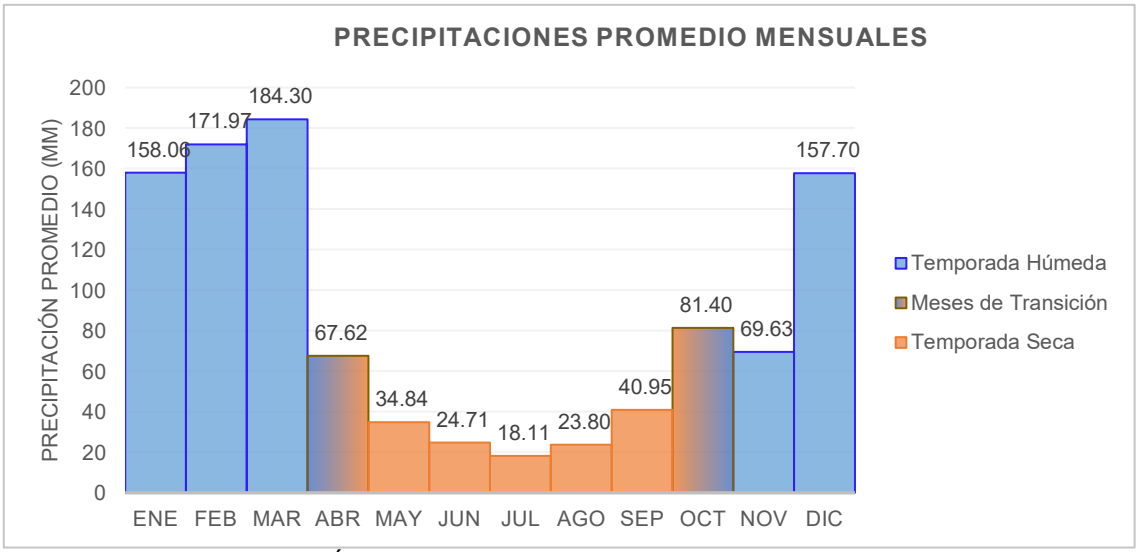


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.4. Hidrogeológico conceptual

Como se mencionó anteriormente, el sistema hidrogeológico se recarga mediante la infiltración de la precipitación y de cuerpos de agua. Según el balance hídrico elaborado por GEOSERVICE INGENIERÍA (2015) para la Unidad Minera COBRIZA, la precipitación anual en el área del proyecto es de 903.6 mm. De esta cantidad, se estima que un 10% (90.36 mm/año) se infiltra en el suelo. Además, se ha calculado que un 30% de la precipitación (271.08 mm/año) se convierte en escorrentía superficial, mientras que el 60% restante (542.16 mm/año) se pierde por evapotranspiración.

Gráfico 3. 42 Precipitaciones promedio mensuales



Fuente: GEOSERVICE INGENIERÍA (2015)
Fuente: Modificado por SIMC (2024)

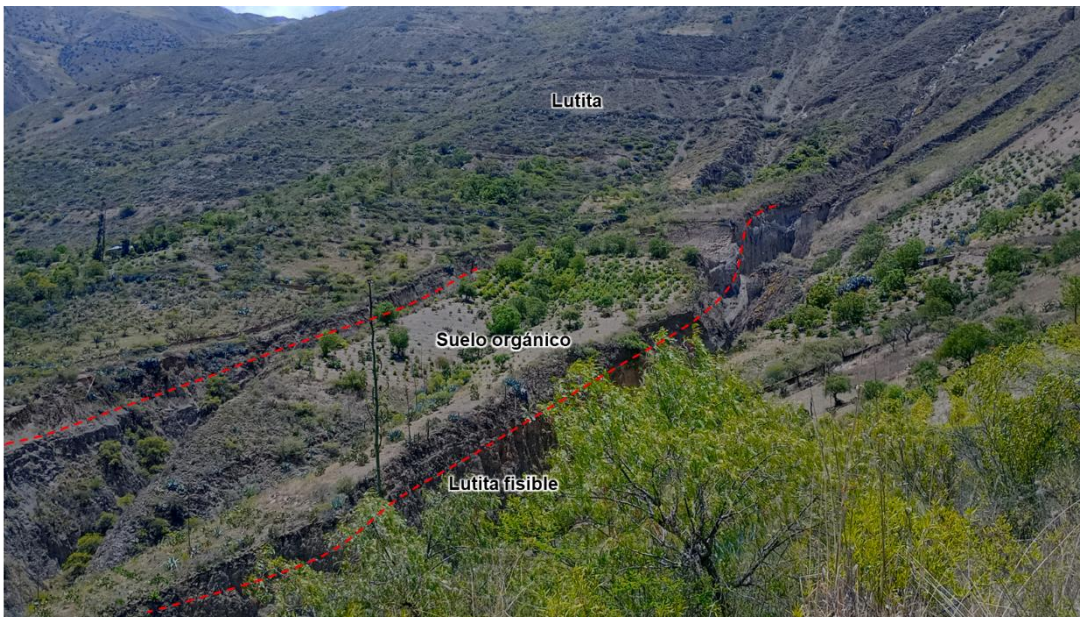
Las principales formaciones rocosas en el área del proyecto son lutitas a limoarcillitas del Grupo Tarma y calizas del Grupo Copacabana. Estas formaciones generalmente presentan permeabilidades bajas a medias. Sin embargo, debido a procesos de fracturación, diaclasamiento, estratos o fallas, su permeabilidad puede aumentar. Además, el flujo de agua subterránea se vería influenciado por estas estructuras.

El nivel freático dentro de las microcuencas asociadas al proyecto Chojec está condicionado por las características geológicas y estructurales de las unidades presentes, lo que genera variaciones significativas en su profundidad. En las zonas de bofedales ubicadas en las partes altas de las microcuencas, el suelo se encuentra altamente saturado, con niveles freáticos que oscilan entre 6 y 20 cm de profundidad. Estas áreas funcionan como zonas clave de recarga para las aguas subterráneas. Durante las épocas de lluvia, los bofedales se vuelven lodosos y presentan una abundancia de manantiales y drenajes superficiales, los cuales contribuyen al flujo del drenaje principal de las quebradas (ver **Imagen N° 3.1.**).

En las zonas intermedias de las microcuencas predomina un relieve abrupto y empinado, caracterizado por un mayor afloramiento de rocas como lutitas fisibles y calizas con un moderado grado de fracturamiento. Los estudios de suelos realizados mediante calicatas han evidenciado que, entre los 30 y 50 cm de profundidad, la roca se encuentra fuertemente fracturada. De manera similar, los registros de perforaciones realizadas por Doe Run indican que, a mayores profundidades, la roca presenta un alto grado de fracturación.

Dado que el área del proyecto pertenece a la misma unidad geológica y está próxima a la zona estudiada por Doe Run, se puede inferir que las condiciones geológicas son comparables. Esto sugiere que el nivel freático en el área del proyecto se encuentra a mayores profundidades, posiblemente superiores a los 100 metros. Este comportamiento se explica por la naturaleza del material rocoso, que posee una permeabilidad media y favorece la migración vertical del agua subterránea.

Fotografía 3. 11 Esquematización del balance hídrico en Chojec



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

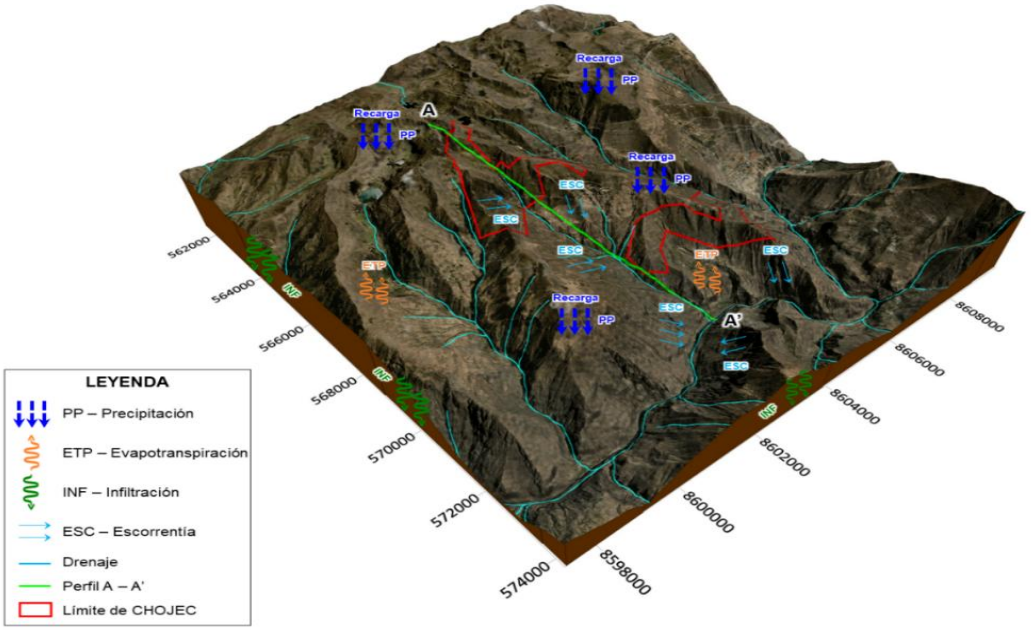
En la parte baja de las microcuencas, el nivel freático se encontraría a menor profundidad debido a la proximidad del río Mantaro, que actúa como una zona de descarga. Según información proporcionada por Doe Run (2019)[2], en las áreas cercanas al río Mantaro el nivel freático se encuentra aproximadamente a 36 metros de profundidad.

[2] Estudio Hidrogeológico para el Proyecto de Ampliación de Operaciones Mineras de la UM Cobriza (2019)

En esta zona predominan los depósitos cuaternarios, junto con afloramientos de rocas pertenecientes al Grupo Tarma, lo que influye en las características hidrogeológicas locales y en el comportamiento del flujo subterráneo.

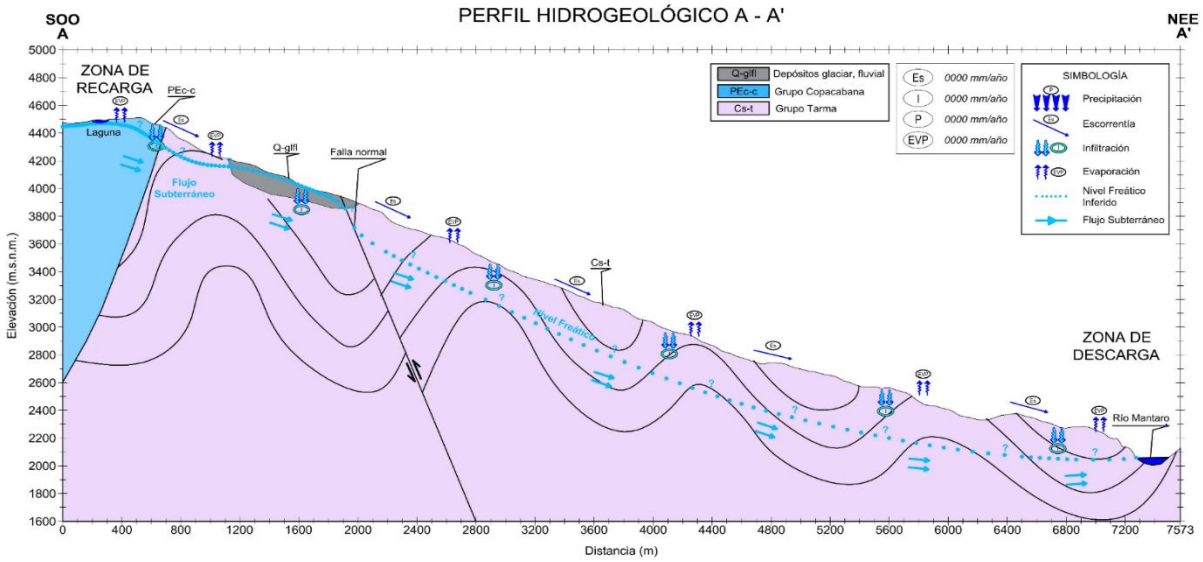
Con base en la información recopilada en las áreas aledañas a la zona de estudio y en las observaciones realizadas durante la visita de campo, se ha desarrollado un perfil hidrogeológico. Este perfil constituye una esquematización conceptual que representa las principales características hidrogeológicas de la zona de estudio.

Imagen N° 3.4. Esquematización del balance hídrico en Chojec



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Imagen N° 3.5. Perfil hidrogeológico conceptual para el proyecto Chojec



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

D. Calidad de agua superficial

Para la caracterización de la calidad de agua superficial existentes dentro del área de estudio del proyecto y adyacente al mismo, se han utilizado los Estándares de Calidad Ambiental para agua (ECA – Agua), establecidos mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM.

El muestreo de calidad de agua fue realizado del 26 al 28 de mayo del 2025, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante R.J. N° 010-2016-ANA. Las muestras fueron enviadas al laboratorio Analytical Laboratory E.I.R.L., en adelante ALAB, para su respectivo análisis, cuyos resultados obtenidos fueron evaluados y comparados con los valores especificados en los ECA-Agua. Se precisa que, el laboratorio ALAB está acreditado por el INACAL (Anexo N° 3 / 3.4.).

D.1. Objetivos

D.1.1. Objetivo General

Realizar la evaluación de la calidad de agua en 07 estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del proyecto y adyacente al mismo; en base a los resultados de campo realizado en el mes de mayo del 2025, así como la legislación ambiental vigente: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

D.1.2. Objetivos específicos

- Realizar la medición de los parámetros fisicoquímicos de campo (in-situ), aniones, microbiológicos y metales totales, en las estaciones de muestreo.
- Analizar en laboratorio las muestras recolectadas en las estaciones de muestreo y determinar la concentración de sus parámetros.
- Evaluar si los parámetros de calidad de agua se encuentran dentro de los valores establecidos en el Estándar de Calidad de Agua para Categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales) del D.S. N° 004-2017-MINAM.

D.2. Metodología

El muestreo se realizó teniendo como base metodológica el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales de la Autoridad Nacional del Agua (R.J. N° 010-2016-ANA), y para el uso de reactivos se siguió el procedimiento del laboratorio ALAB, cuyo certificado de acreditación se encuentra adjunto en el Anexo N° 3 /3.4 de la presente DIA.

D.3. Normativa específica

Para realizar la metodología de muestreo y los análisis de los resultados de muestreo, se tomó como base los siguientes dispositivos legales:

- Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por la R.J. N° 010-2016-ANA.
- Aprobar la Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales, aprobado bajo la R.J. N° 056-2018-ANA.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, aprobado por el D.S N°004-2017-MINAM.

Asimismo, el muestreo de calidad de agua se realizó en siete (07) puntos distribuidos dentro del área de estudio del proyecto y adyacente al mismo, la estación AGCHO-01, AGCHO-02, AGCHO-03, AGCHO-04, AGCHO-05, AGCHO-06 y AGCHO-07; estos puntos fueron ubicados en la Quebrada SN 5 (AGCHO-02), en la Quebrada SN 2 (AGCHO-03), en la Quebrada Uctuybamba (AGCHO-04), en la Quebrada SN 2 (AGCHO-05), en la Quebrada Ramadapampa (AGCHO-06) y en la Quebrada Carhuancho (AGCHO-07). Ahora bien, es preciso aclarar que las quebradas no se encuentran categorizados en la R.J. N° 056-2018-ANA, por lo que, de acuerdo a la tercera disposición transitoria del D.S. N° 004-2017 MINAM, la cual dice lo siguiente: "*En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que este tributa*".

Por lo cual se procedió a comparar todas las estaciones de muestreo de agua con la Categoría 3. Riego de vegetales y bebida de animales, ya que estas se encuentran en quebradas que son afluentes del río principal de la cuenca del Mantaro.

D.4. Parámetros analizados

En la siguiente tabla, se presentan los parámetros analizados según el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y referencialmente con el ECA para agua vigente.

Tabla 3. 46 Parámetros de monitoreo de calidad de agua superficial, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

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
Parámetros Físicos-Químicos			
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Bicarbonatos	mg/L	518	**
Cianuro Wad	mg/L	0.1	0.1
Cloruros	mg/L	500	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	100	100
Conductividad	µS/cm	2500	5000
DBO_5	mg/L	15	15
DQO	mg/L	40	40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0.2	0.5
Fenoles	mg/L	0.002	0.01
Fluoruros	mg/L	1	**
Nitratos (NO_3^--N) + Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	100	100
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	10	10
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥4	≥5
pH	Unid. pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Temperatura	(°C)	Δ3	Δ3
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
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0.01	0.05
Cobre	mg/L	0.2	0.5
Cobalto	mg/L	0.05	1
Cromo total	mg/L	0.1	1
Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
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

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
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24
Parámetros Orgánicos			
Bifenilos Policlorados	µg/L	0.04	0.045
Paratión	µg/L	35	35
Aldrín	µg/L	0.004	0.7
Clordano	µg/L	0.006	7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0.001	30
Dieldrín	µg/L	0.5	0.5
Endosulfán	µg/L	0.01	0.01
Endrin	µg/L	0.004	0.2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0.01	0.03
Lindano	µg/L	4	4
Aldicarb	µg/L	1	11
Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	1000
Escherichia Coli	NMP/100 mL	1000	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	**

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría
Fuente: D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de vegetales y Bebidas de Animales.
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

D.5. Descripción de las estaciones de evaluación de calidad de agua

Las estaciones de muestreo han sido seleccionados en base a los procedimientos descritos en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales de la Autoridad Nacional del Agua R.J. N° 010-2016-ANA.

Para ello se definieron 04 estaciones de muestreo con la finalidad de evaluar la calidad del agua superficial del área de estudio del proyecto y adyacente a la misma.

Las coordenadas UTM WGS 84 de las estaciones de muestreo y su referencia, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3. 47 Estaciones de muestreo de calidad de agua

Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	AGCHO-01	565735	8602101	4066	En la cabecera de la quebrada S/N 5 a una cota 4050
2	AGCHO-02	567515	8602413	3212	En la Quebrada SN 5 a 0.13 Km de la vía pre existente a una cota 3250.
3	AGCHO-03	568768	8603679	3045	En la quebrada SN2 a 0.02 Km de la vía pre existente a una cota de 3050.
4	AGCHO-04	570913	8603594	2153	En la Quebrada Uctuybamba a 0.05Km de la vía pre existente a una cota 2200.
5	AGCHO-05	569457	8607159	2038	En la quebrada Ramadapampa a 0.60Km de la vía pre existente a una cota 2050
6	AGCHO-06	568092	8606185	2482	En la Quebrada Ramadapampa a 0.50 Km de la vía pre existente a una cota 2500.
7	AGCHO-07	566024	8603821	3507	En la Quebrada Carhuancho a 0.01 Km de la via pre existente a una cota 3550.

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La ubicación de las estaciones de muestreo se puede apreciar en el Mapa de Muestreo Físico (M-23), adjunto en el Anexo N°8.

A continuación, se presentan las fotografías de las estaciones de muestreo que se encuentran dentro del área de estudio del proyecto.

Fotografía 3. 12 Estación de muestreo AGCHO-01



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 13 Estación de muestreo AGCHO-02



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 14 Estación de muestreo AGCHO-03



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 15 Estación de muestreo AGCHO-04



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 16 Estación de muestreo AGCHO-05



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 17 Estación de muestreo AGCHO-06



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 18 Estación de muestreo AGCHO-06



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

D.6. Resultados

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de agua superficial los cales han sido comparados con los valores límites establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Agua en la Categoría 3. Riego de vegetales y bebida de animales.

Tabla 3. 48 Resultados del muestreo de Calidad de Agua Superficial

Parámetros	Unidad	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales	Resultados de muestreo – 26 al 28 de mayo de 2025						
					Estaciones de Muestreo						
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
FISICO - QUÍMICOS											
Aceites y Grasas	mg/L	5		10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Bicarbonatos	mg/L	518		**	35.24	26.01	115.70	65.37	110.0	110.15	15.01
Cianuro Wad	mg/L	0.1		0.1	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cloruros	mg/L	500		**	<1	<1	1.76	1.34	<1	<1	<1
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100(a)		100(a)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Conductividad	(µS/cm)	2500		5000	151.1	141.9	375.0	284.0	234.0	324.0	351.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Detergentes (SAAM)	mg/L	0.2		0.5	<0.020	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Parámetros	Unidad	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales	Resultados de muestreo – 26 al 28 de mayo de 2025						
					Estaciones de Muestreo						
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Fenoles	mg/L	0.002		0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fluoruros	mg/L	1		**	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.21	0.21	<0.2
Nitratos (NO_3^--N) + Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	100		100	<0.011	0.134	10.814	0.338	0.719	0.723	0.415
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	10		10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.05	0.05
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5	6.58	7.27	6.3	7.87	7.38	7.04	7.2
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5		6.5 – 8.4	7.39	7.4	7.18	7.52	7.8	7.96	7.48
Sulfatos	mg/L	1000		1000	49.77	50.80	59.56	70.56	79.10	69.70	118.74
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3							
INORGÁNICOS											
Aluminio	mg/L	5		5	0.0414	0.1334	0.5523	0.8727	0.2731	0.1755	0.3599
Arsénico	mg/L	0.1		0.2	0.0010	0.00190	0.04858	0.06172	0.08172	0.07537	0.19417
Bario	mg/L	0.7		**	0.01186	0.02144	0.02756	0.01834	0.01465	0.01417	0.01182
Berilio	mg/L	0.1		0.1	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Boro	mg/L	1		5	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0222	0.0137	0.0102

.

Parámetros	Unidad	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales	Resultados de muestreo – 26 al 28 de mayo de 2025						
					Estaciones de Muestreo						
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Cadmio	mg/L	0.01		0.05	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.00996	0.00725
Cobre	mg/L	0.2		0.5	0.00096	0.00534	0.00176	0.00441	0.01003	0.00588	0.05141
Cobalto	mg/L	0.05		1	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.0078
Cromo Total	mg/L	0.1		1	<0.0003	0.00039	0.00119	0.00178	0.03321	0.0286	0.0232
Hierro	mg/L	5		**	0.1473	0.1828	1.2859	1.5632	0.6522	0.4364	4.9503
Litio	mg/L	2.5		2.5	0.00149	<0.00010	0.00309	0.00337	0.00649	0.00367	0.00401
Magnesio	mg/L	**		250	3.9317	4.9859	15.6755	12.6163	12.9410	10.8470	8.7676
Manganeso	mg/L	0.2		0.2	0.022302	0.029231	0.179743	0.141865	0.051722	0.053655	1.262672
Mercurio	mg/L	0.001		0.01	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Níquel	mg/L	0.2		1	<0.0004	0.00100	0.00224	0.00268	0.01600	0.00318	0.01330
Plomo	mg/L	0.05		0.05	<0.001	<0.001	0.01023	0.01033	0.01776	0.01067	0.04275
Selenio	mg/L	0.02		0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Zinc	mg/L	2		24	0.011475	0.002242	0.033395	0.037397	0.115939	0.095791	1.895292
ORGÁNICOS											
Bifenilos Policlorados											
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0.04		0.045	<0.00001150	<0.00001150	<0.00001150	<0.00001150	<0.00001150	<0.00001150	<0.00001150
PLAGUICIDAS											

Parámetros	Unidad	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales	Resultados de muestreo – 26 al 28 de mayo de 2025						
					Estaciones de Muestreo						
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Paratión	µg/L	35		35	<0.000002	<0.000002	<0.000002	<0.000002	<0.000002	<0.000002	<0.000002
Organoclorados											
Aldrín	µg/L	0.004		0.7	<0.0000011	<0.0000011	<0.0000011	<0.0000011	<0.0000011	<0.0000011	<0.0000011
Clordano	µg/L	0.006		7	<0.0000022	<0.0000022	<0.0000022	<0.0000022	<0.0000022	<0.0000022	<0.0000022
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0.001		30	<0.0000006	<0.0000006	<0.0000006	<0.0000006	<0.0000006	<0.0000006	<0.0000006
Dieldrín	µg/L	0.5		0.5	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010
Endosulfán (**)	µg/L	0.01		0.01	<0.0000013	<0.0000013	<0.0000013	<0.0000013	<0.0000013	<0.0000013	<0.0000013
Endrín	µg/L	0.004		0.2	<0.0000012	<0.0000012	<0.0000012	<0.0000012	<0.0000012	<0.0000012	<0.0000012
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0.01		0.03	<0.0000025	<0.0000025	<0.0000025	<0.0000025	<0.0000025	<0.0000025	<0.0000025
Lindano	µg/L	4		4	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010	<0.0000010
Carbamato											
Aldicarb	µg/L	1		11	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS											
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000	1000	4.0	2.0	33.0	17.0	11.0	4.5	<1.8

.

Parámetros	Unidad	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales	Resultados de muestreo – 26 al 28 de mayo de 2025						
					Estaciones de Muestreo						
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Escherichia coli	NMP/100 ml	1000	**	**	<1.8	2.0	23.0	13.0	2.0	<1.8	<1.8
Huevo de Helmintos	Huevo/L	1	1	**	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

(*) En el Informe de Ensayo IE-24-18125, las unidades de estos parámetros están en "mg/L"; en ese sentido, para adecuar a la unidad de comparación el cuál es "µg/L" se realizó una división entre 1000 a cada resultado, y luego se colocó en esta tabla para el correcto análisis posterior de los resultados de muestreo con el ECA Agua Categoría 3.
(**) En el Informe de Ensayo IE-24-18125, respecto a los resultados del "Endosulfan I, Endosulfan II y Endosulfan Sulfato", se indica que al ser isómeros (diferente estructura química) del Endosulfán, se debe considerar la sumatoria para su comparativa con el ECA. Por la cual se realizó la suma aritmética, y con dicho resultado, se adecuó a la unidad de comparación el cuál es "µg/L", en ese sentido se realizó una división entre 1000 a cada resultado, y luego se colocó en los resultados del Endosulfán en tabla, para su correcto análisis posterior de los resultados de muestreo con el ECA Agua Categoría 3.
(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b): Después de filtración simple.
(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos el tipo de riego no restringido.
Δ3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.
Nota 4:

- **El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.**
- **Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.**

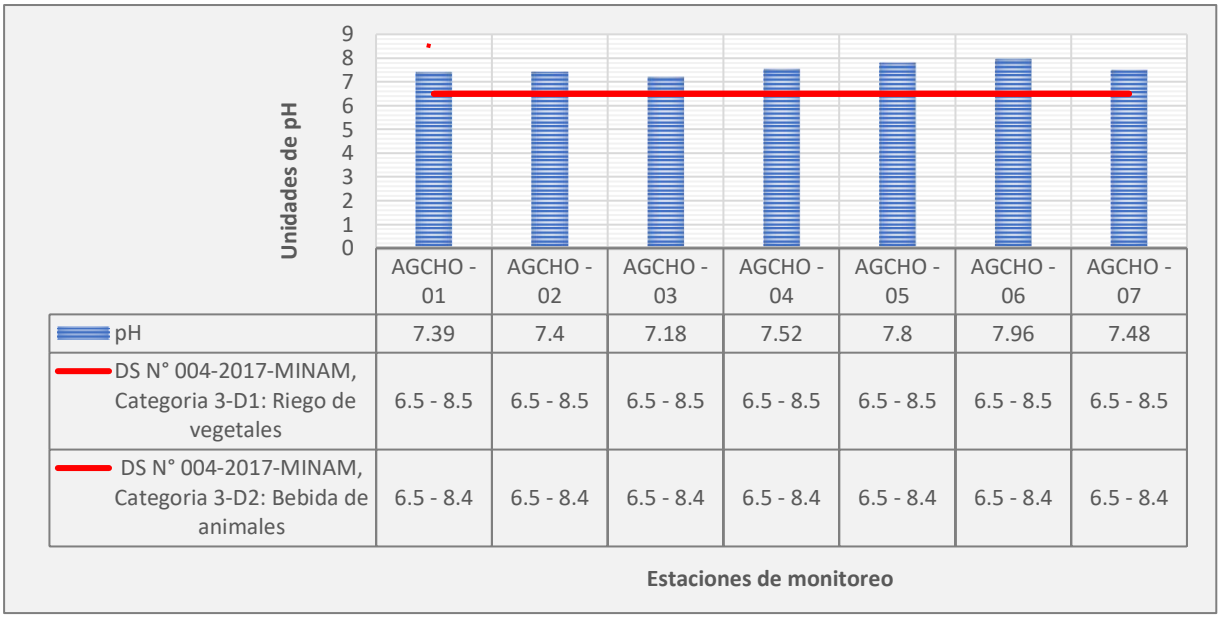
D.S. N°004-2017-MINAM: Estándares de calidad ambiental para agua
Categoría 3: Riego de vegetales y Bebida de animales
Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18125
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

D.7. Representación gráfica de los resultados

A continuación, se muestran las gráficas de los parámetros más representativos y de aquellos que no cumplieron con los valores establecidos en los ECA-Agua. Cabe resaltar que, en las gráficas se hace la comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM) para Categoría 3: Riego para vegetales y Bebida para animales.

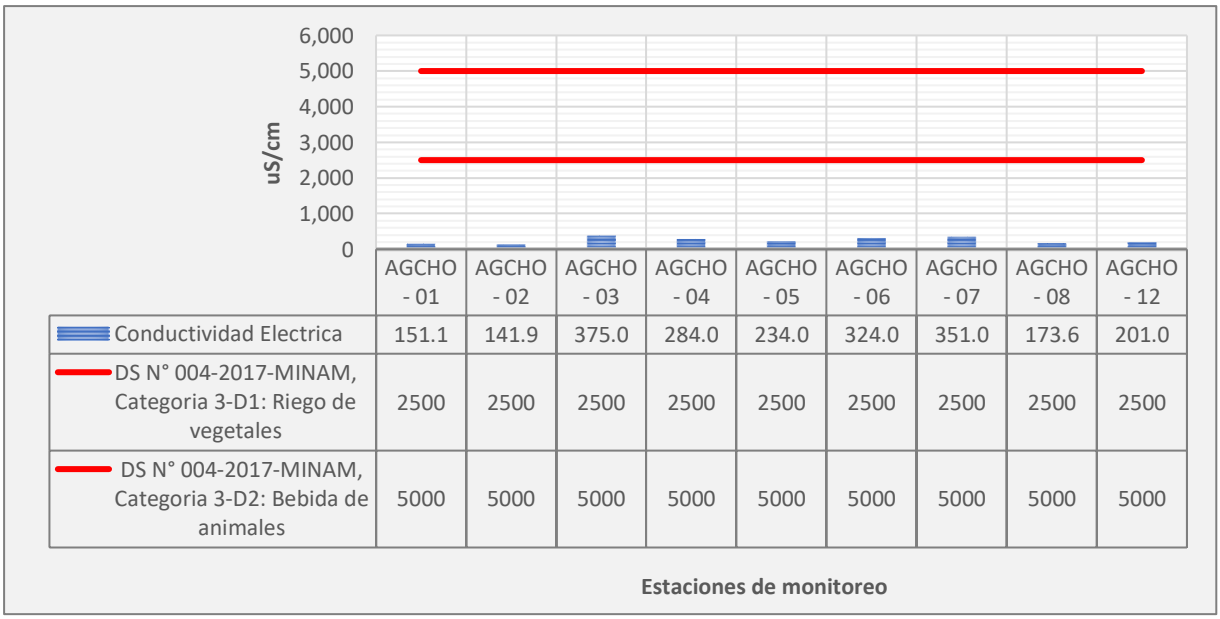
Gráfico 3. 43 Valores de pH



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
pH	7.39	7.4	7.18	7.52	7.8	7.96	7.48
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	6.5 - 8.4	6.5 - 8.4	6.5 - 8.4	6.5 - 8.4	6.5 - 8.4	6.5 - 8.4	6.5 - 8.4

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

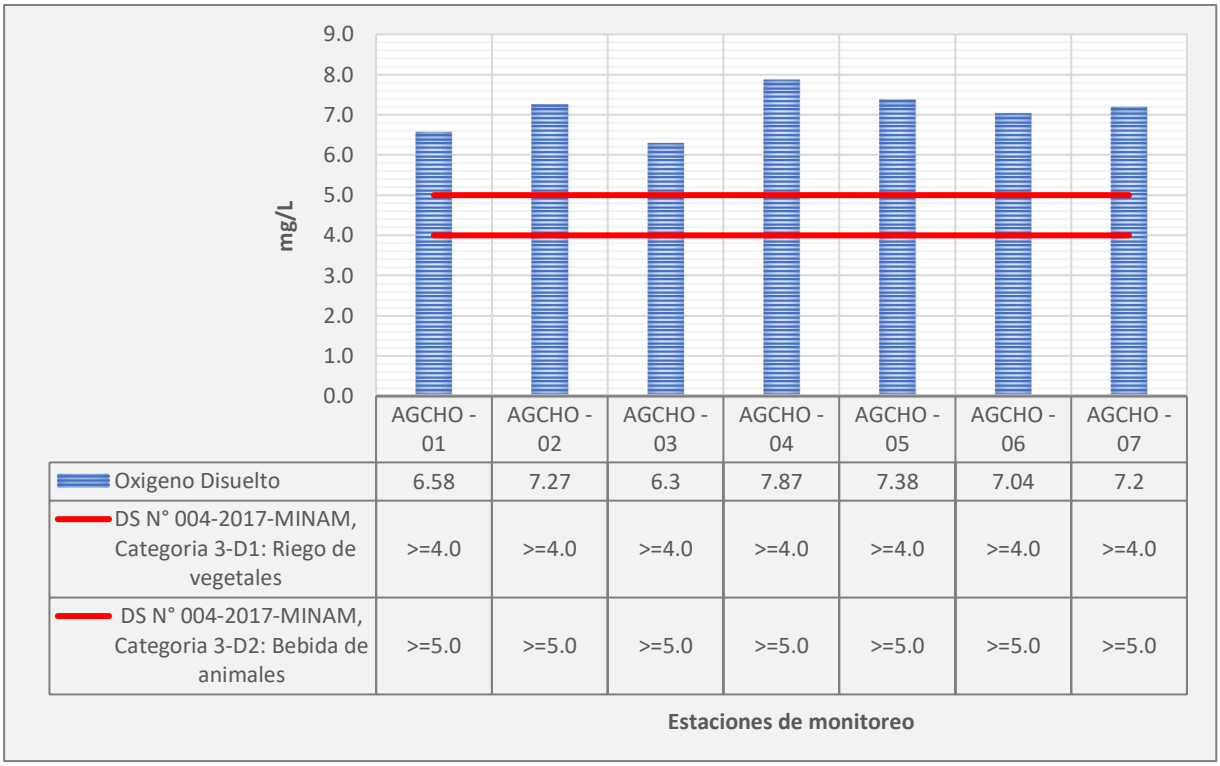
Gráfico 3. 44 Valores de Conductividad



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07	AGCHO - 08	AGCHO - 12
Conductividad Electrica	151.1	141.9	375.0	284.0	234.0	324.0	351.0	173.6	201.0
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

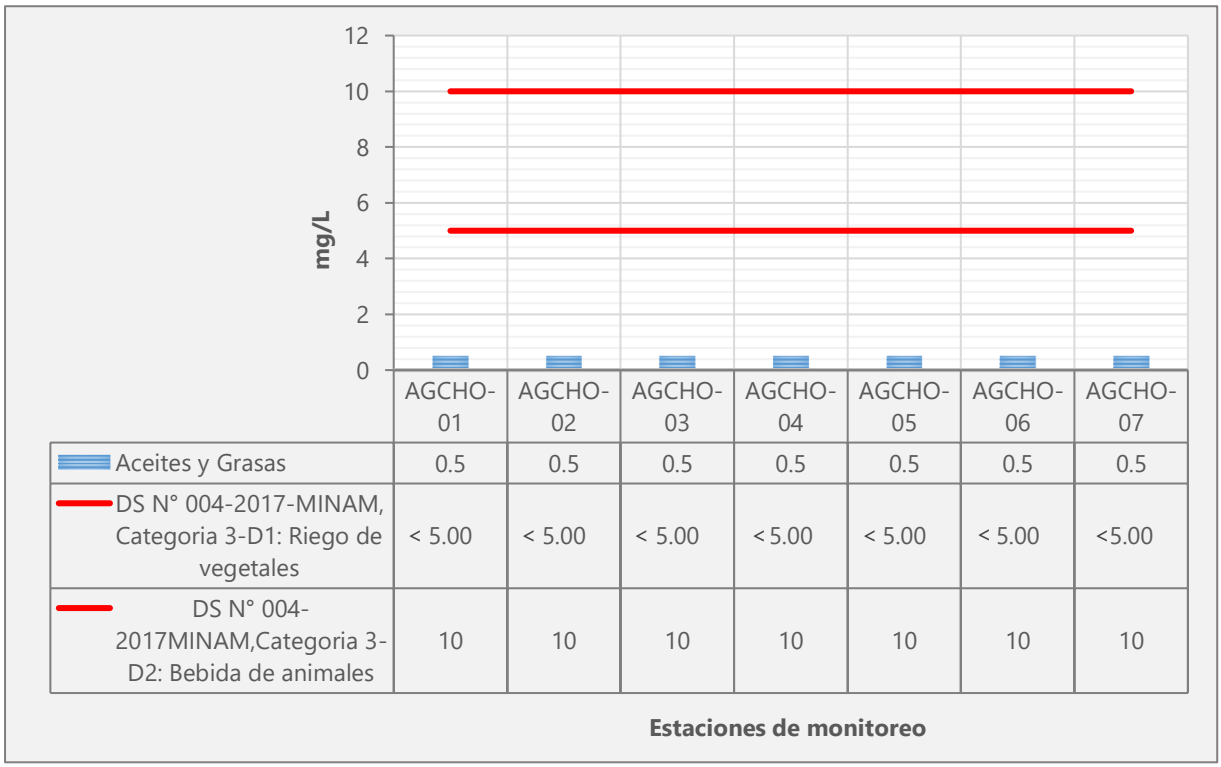
Gráfico 3. 45 Concentración de Oxígeno Disuelto



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Oxigeno Disuelto	6.58	7.27	6.3	7.87	7.38	7.04	7.2
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	>=4.0	>=4.0	>=4.0	>=4.0	>=4.0	>=4.0	>=4.0
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	>=5.0	>=5.0	>=5.0	>=5.0	>=5.0	>=5.0	>=5.0

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Gráfico 3. 46 Concentración de Aceites y Grasas



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Aceites y Grasas	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	< 5.00	< 5.00	< 5.00	< 5.00	< 5.00	< 5.00	<5.00
DS N° 004-2017MINAM,Categoria 3-D2: Bebida de animales	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

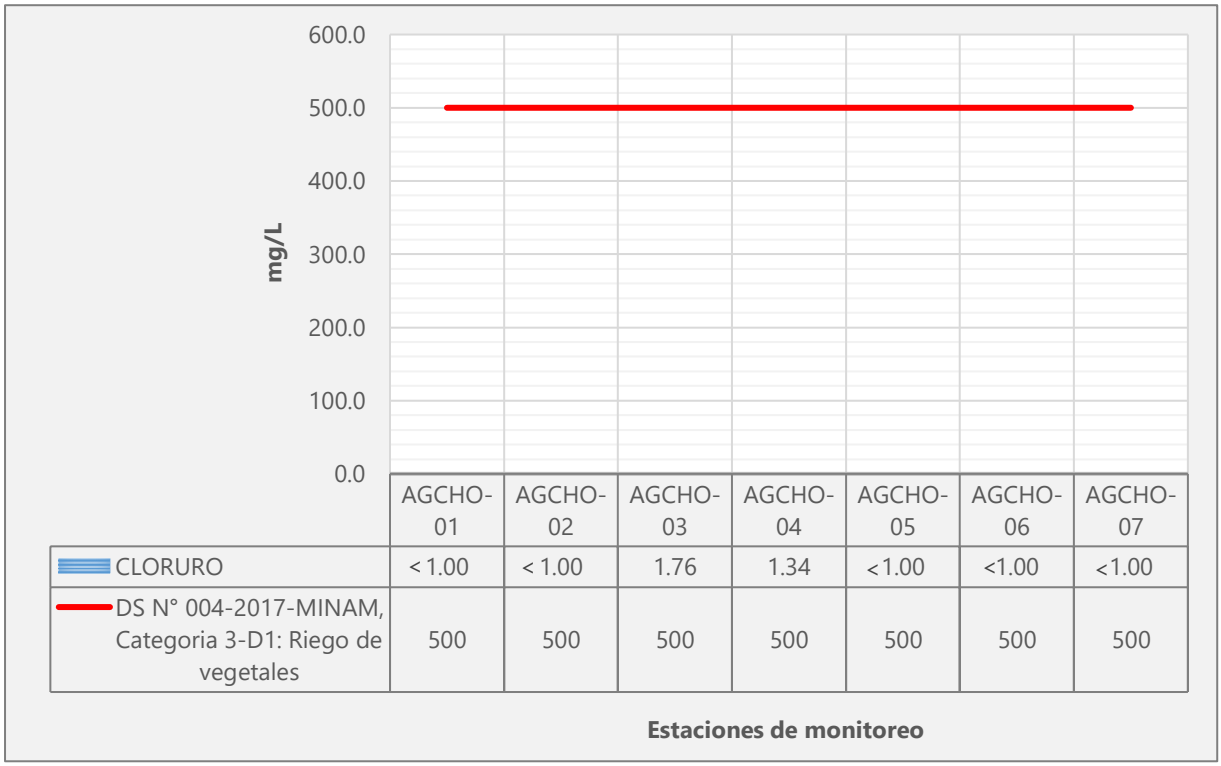
Gráfico 3. 47 Concentración de Cianuro Wad



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Cianuro WAD	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

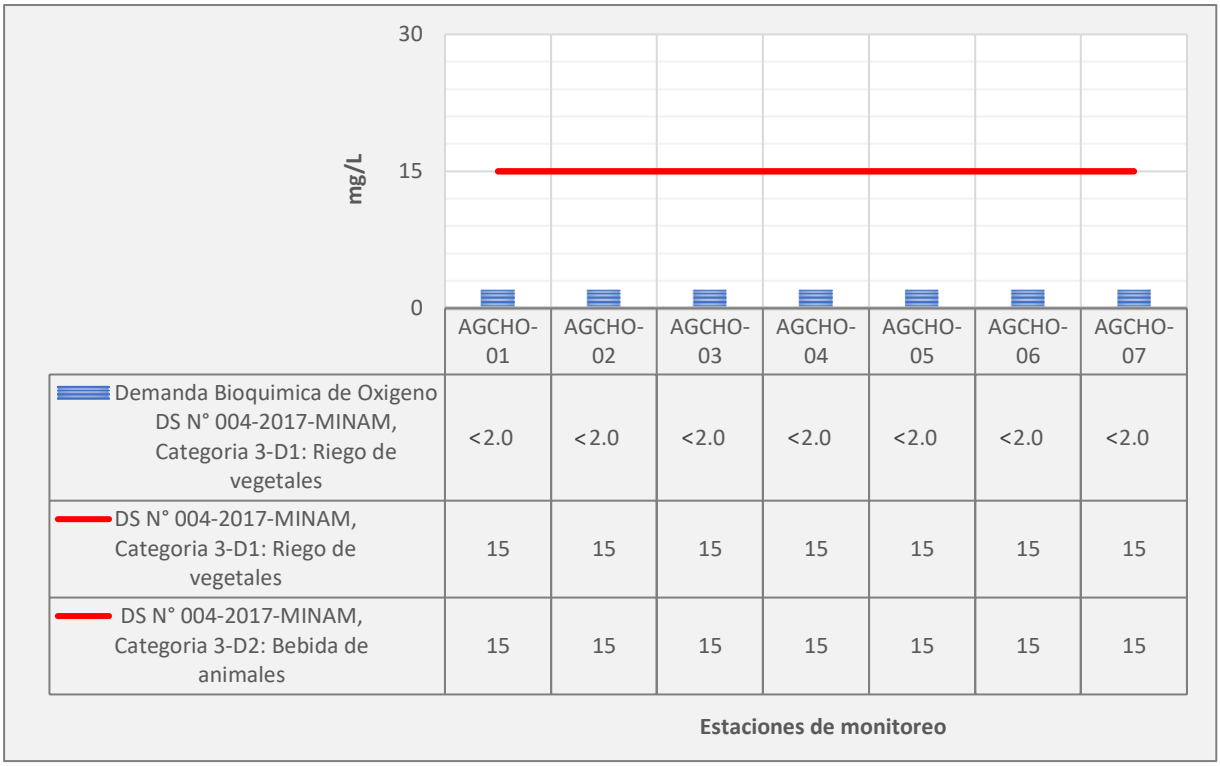
Gráfico 3. 48 Concentración de Cloruros



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
CLORURO	< 1.00	< 1.00	1.76	1.34	<1.00	<1.00	<1.00
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	500	500	500	500	500	500	500

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

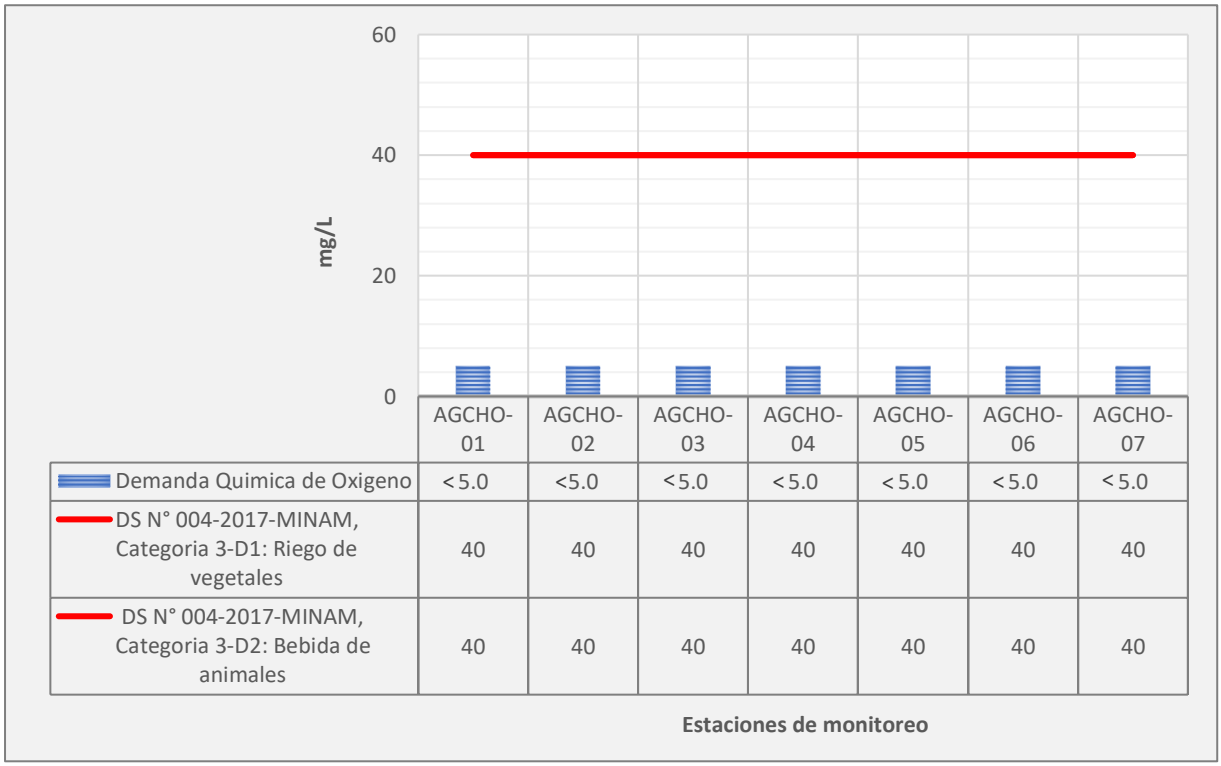
Gráfico 3. 49 Concentración de DBO5



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Demanda Bioquimica de Oxigeno DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	15	15	15	15	15	15	15
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	15	15	15	15	15	15	15

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

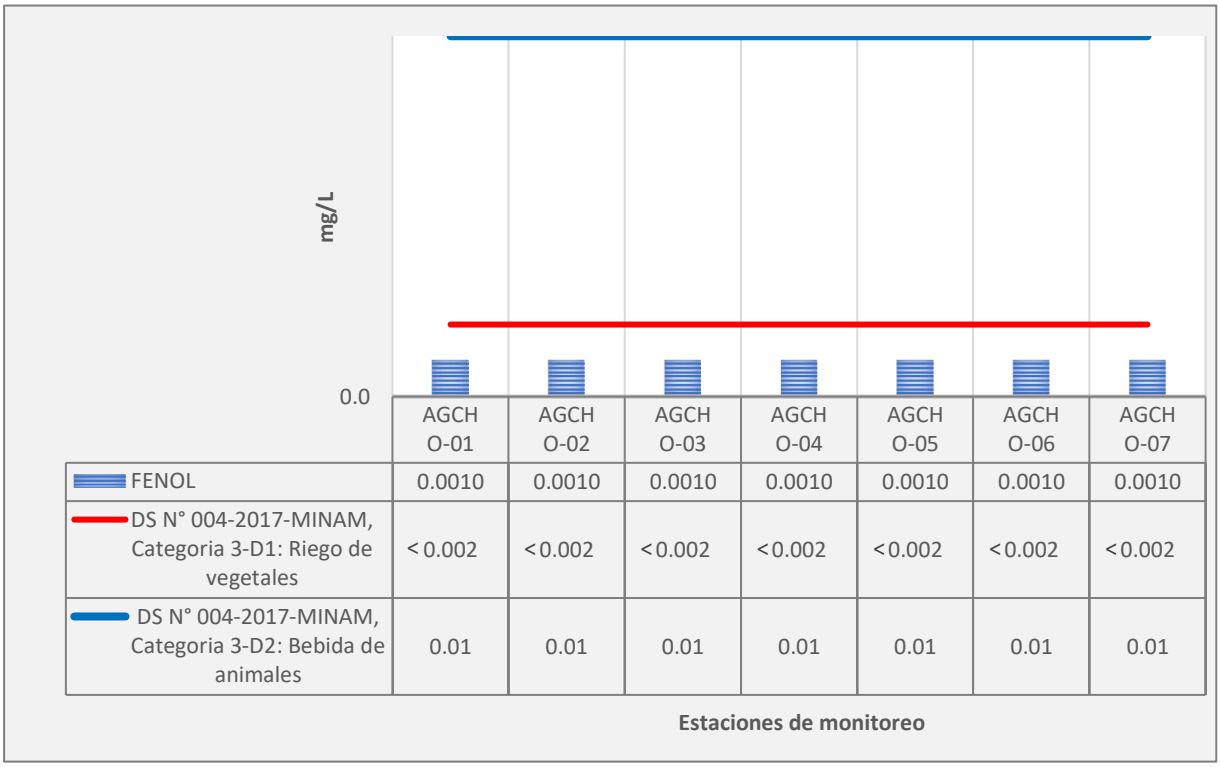
Gráfico 3. 50 Concentración de DQO



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Demanda Quimica de Oxigeno	< 5.0	<5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	40	40	40	40	40	40	40
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	40	40	40	40	40	40	40

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

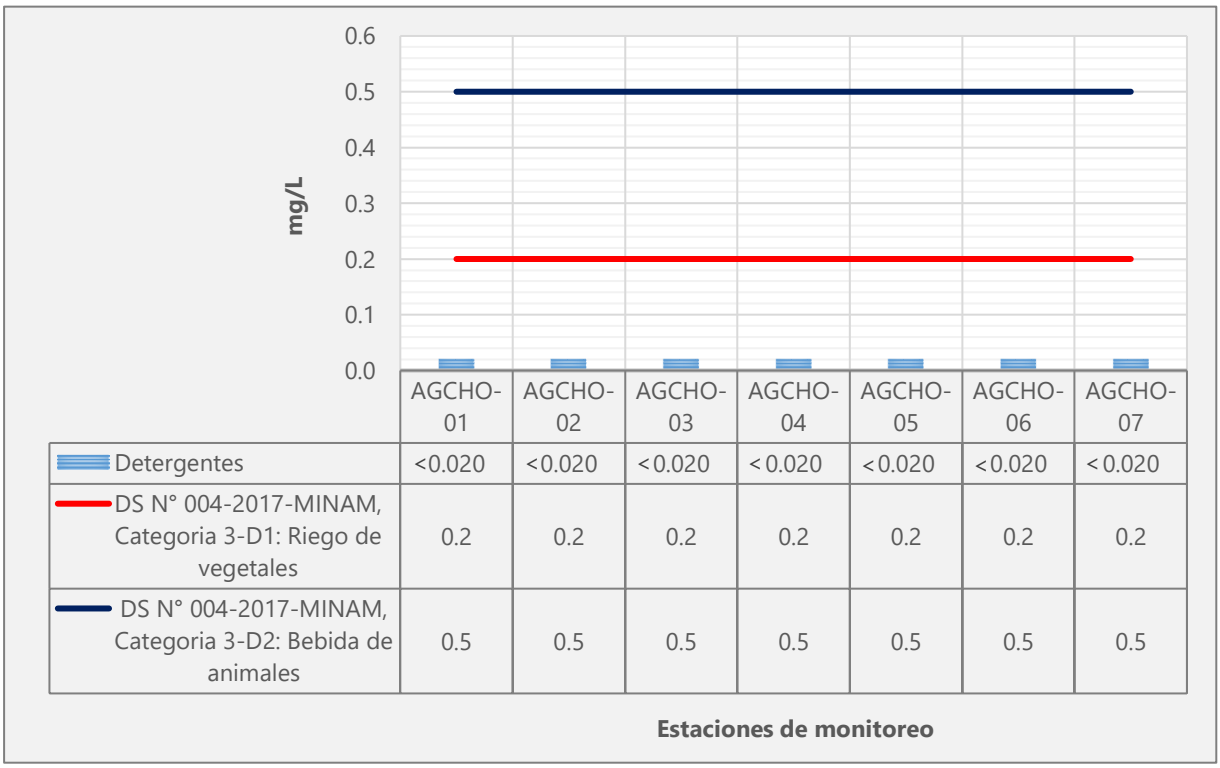
Gráfico 3. 51 Concentración de Fenoles



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
FENOL	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

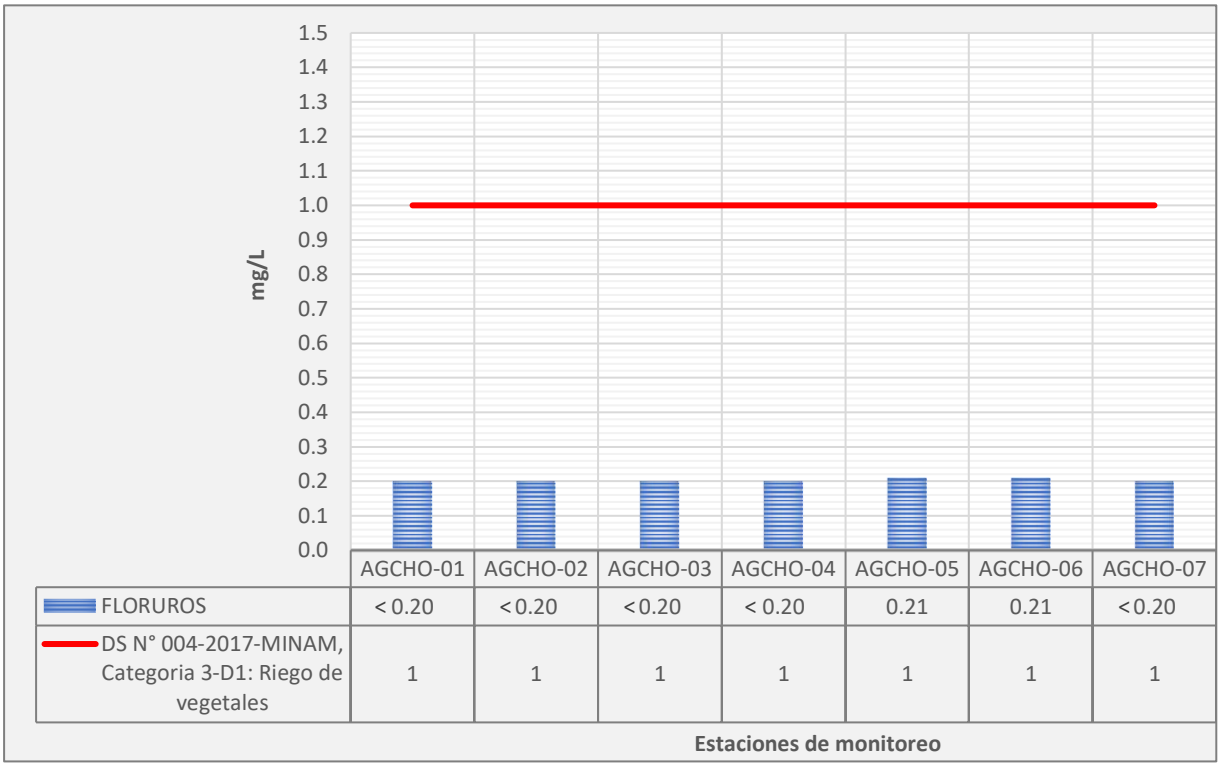
Gráfico 3. 52 Concentración de Detergentes (SAAM)



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Detergentes	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

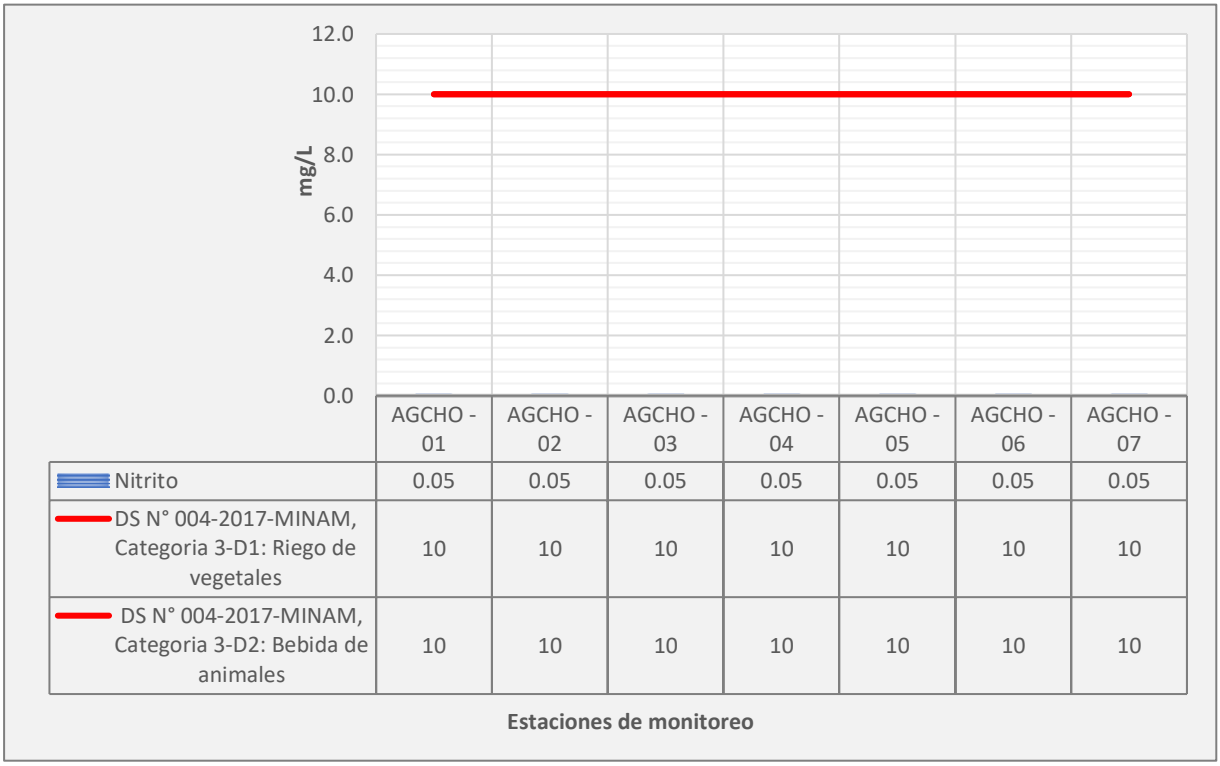
Gráfico 3. 53 Concentración de Fluoruros



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
FLORUROS	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0.21	0.21	< 0.20
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

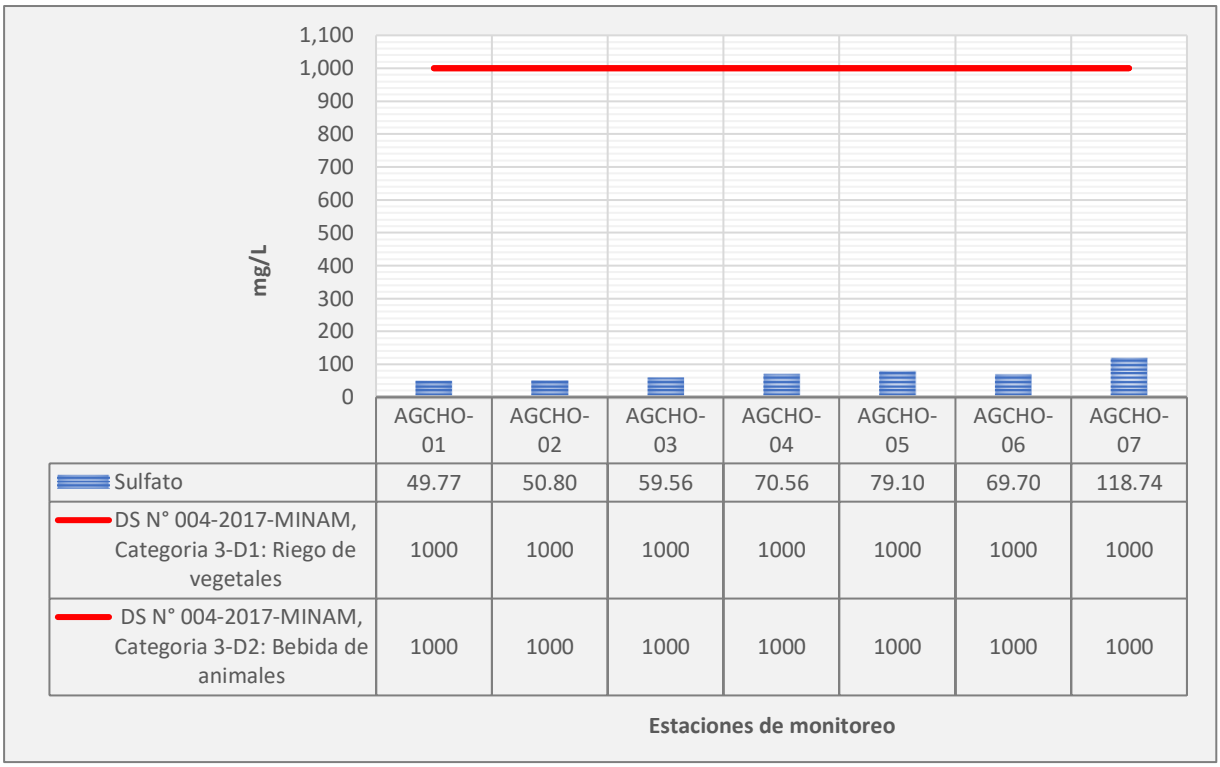
Gráfico 3. 54 Concentración de Nitritos



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Nitrito	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	10	10	10	10	10	10	10
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

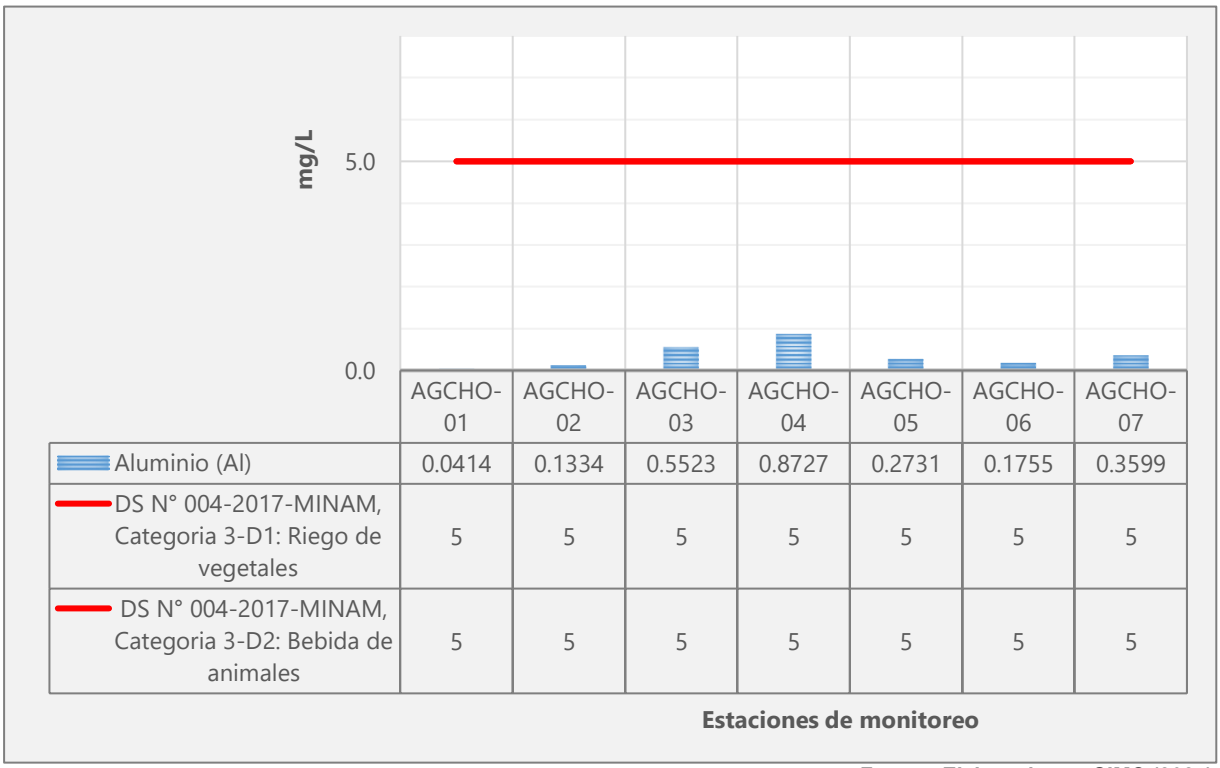
Gráfico 3. 55 Concentración de Sulfatos



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Sulfato	49.77	50.80	59.56	70.56	79.10	69.70	118.74
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

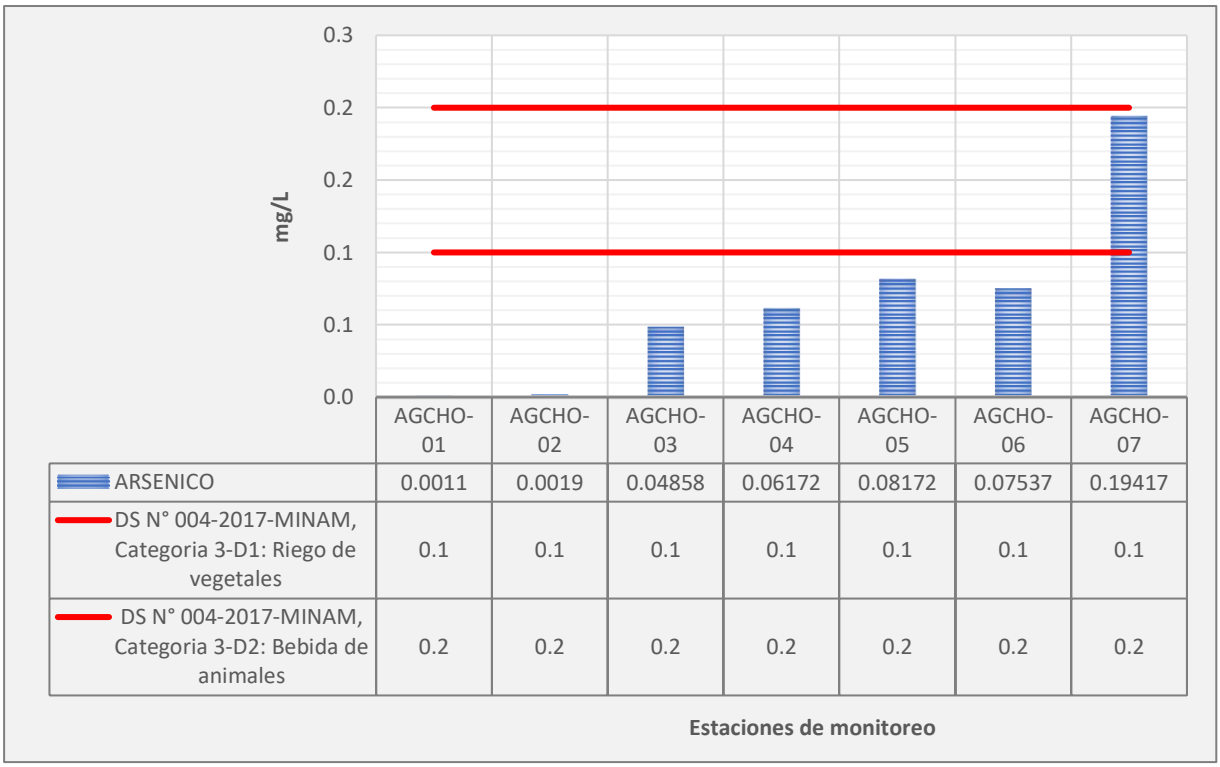
Gráfico 3. 56 Concentración de Aluminio



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Aluminio (Al)	0.0414	0.1334	0.5523	0.8727	0.2731	0.1755	0.3599
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	5	5	5	5	5	5	5
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

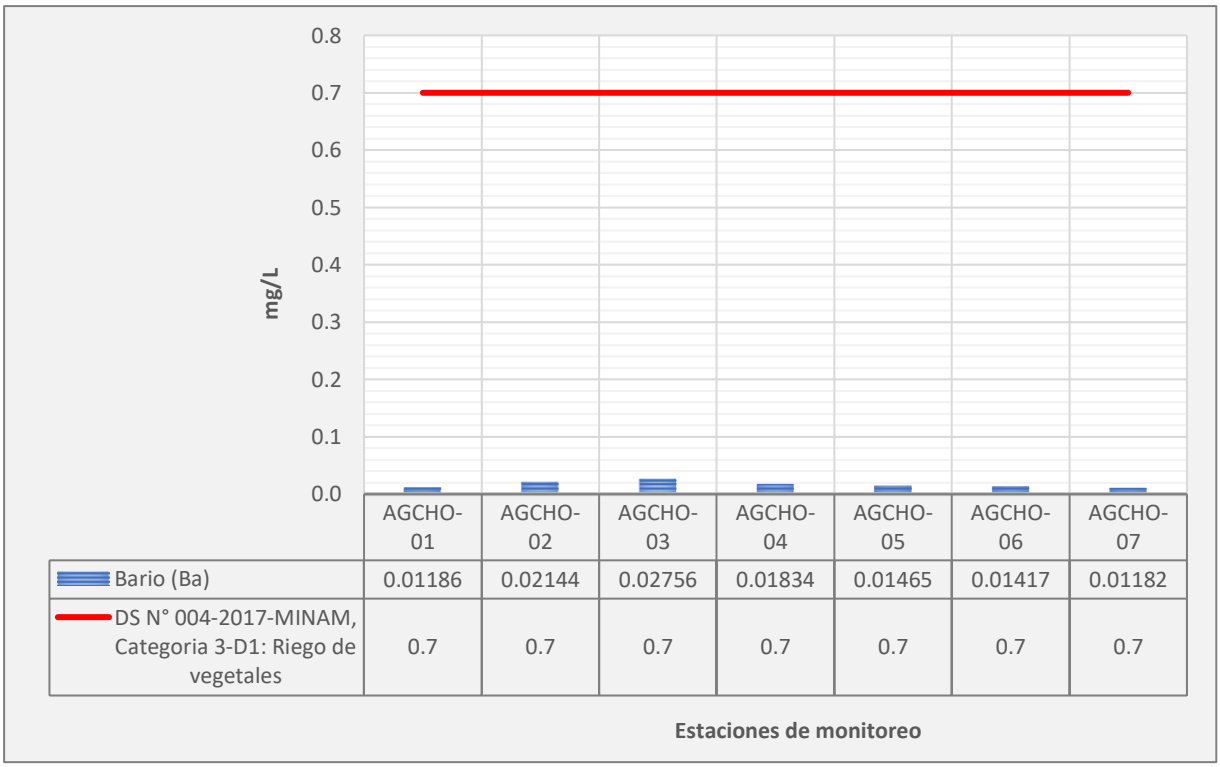
Gráfico 3. 57 Concentración de Arsénico



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
ARSENICO	0.0011	0.0019	0.04858	0.06172	0.08172	0.07537	0.19417
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

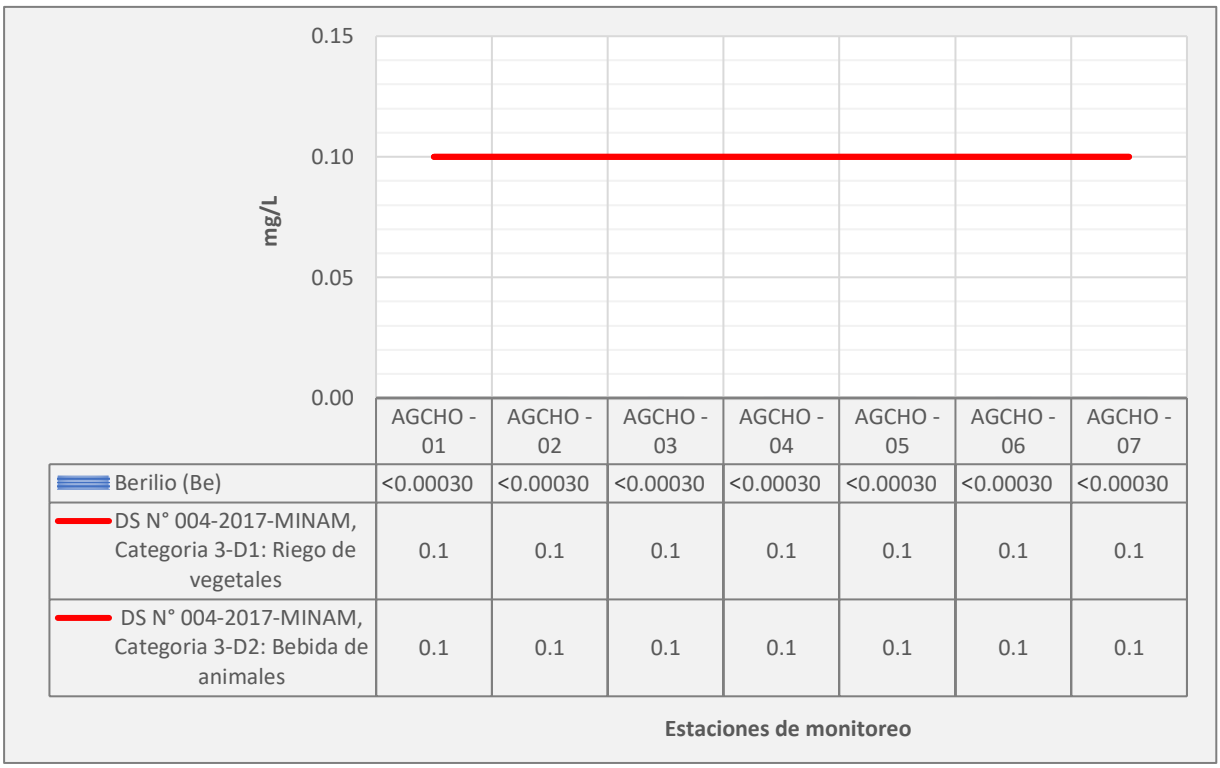
Gráfico 3. 58 Concentración de Bario



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Bario (Ba)	0.01186	0.02144	0.02756	0.01834	0.01465	0.01417	0.01182
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

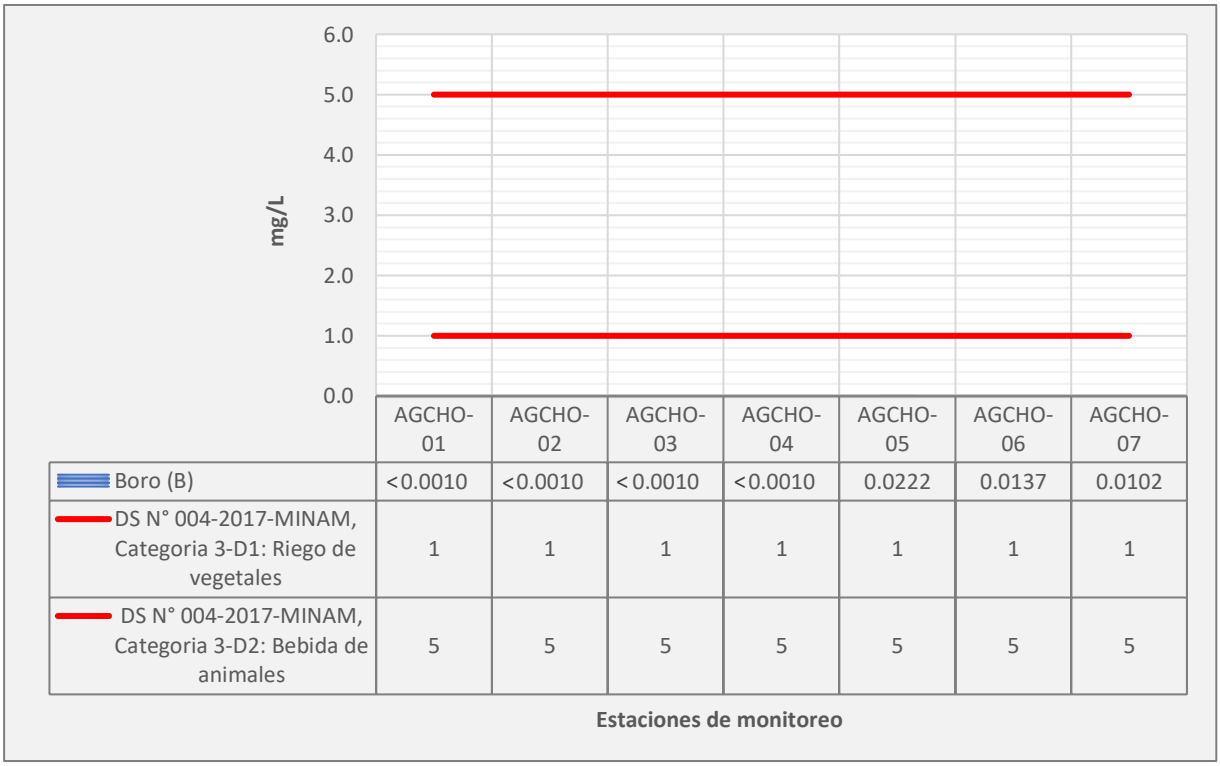
Gráfico 3. 59 Concentración de Berilio



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Berilio (Be)	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

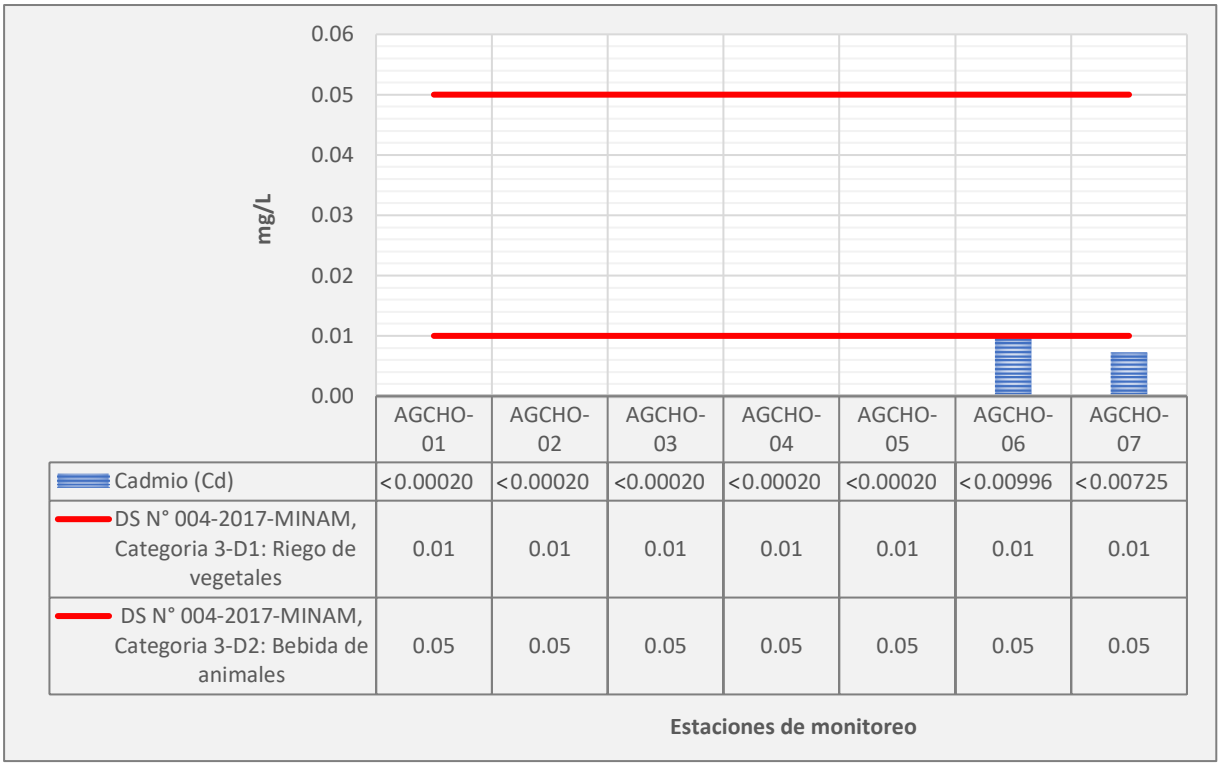
Gráfico 3. 60 Concentración de Boro



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Boro (B)	<0.0010	<0.0010	< 0.0010	<0.0010	0.0222	0.0137	0.0102
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	1	1	1	1	1	1	1
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

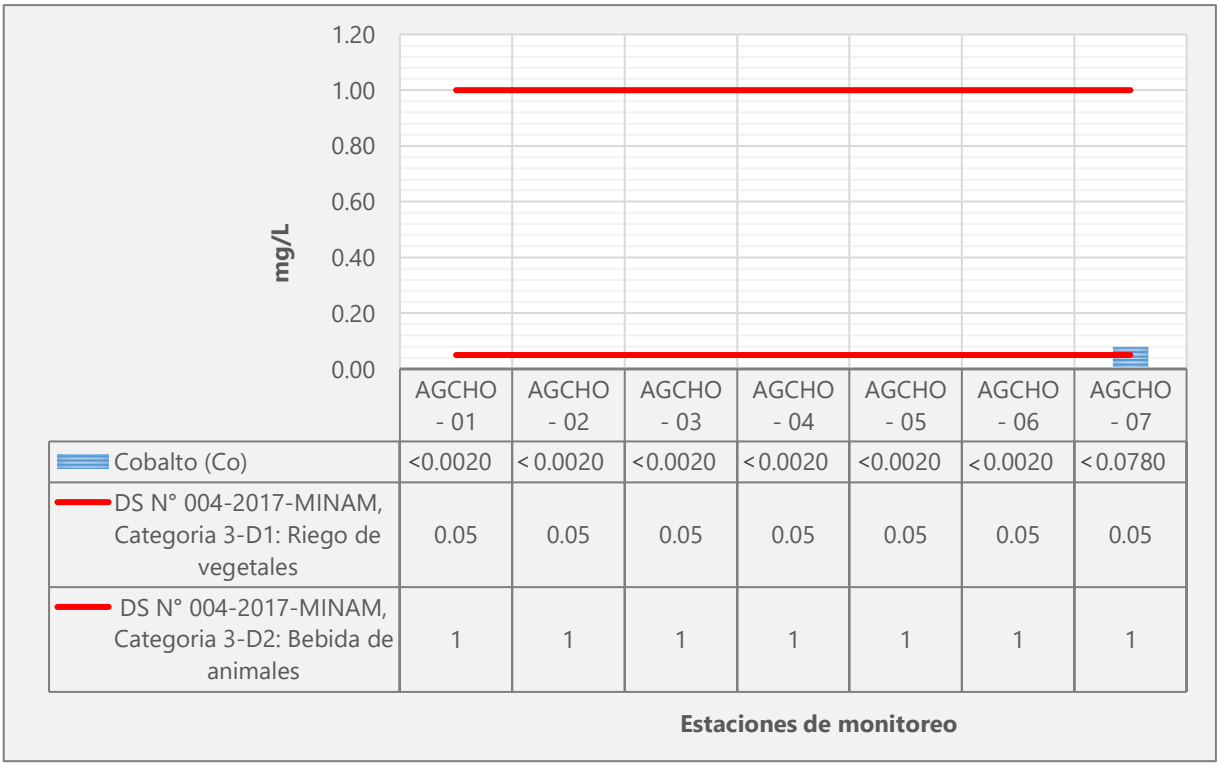
Gráfico 3. 61 Concentración de Cadmio



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Cadmio (Cd)	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00996	<0.00725
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Gráfico 3. 62 Concentración de Cobalto



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Cobalto (Co)	<0.0020	< 0.0020	<0.0020	< 0.0020	<0.0020	< 0.0020	< 0.0780
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

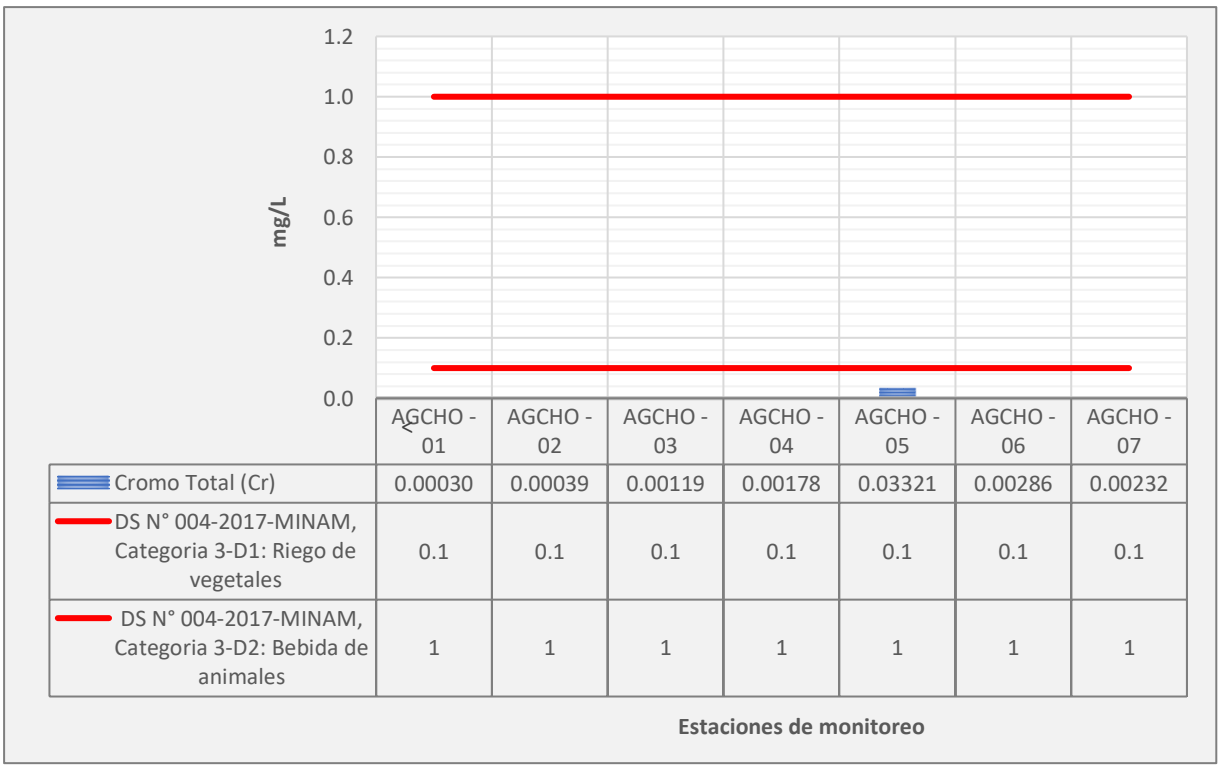
Gráfico 3. 63 Concentración de Cobre



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Cobre (Cu)	0.00096	0.00534	0.00176	0.00441	0.01003	0.00588	0.05141
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

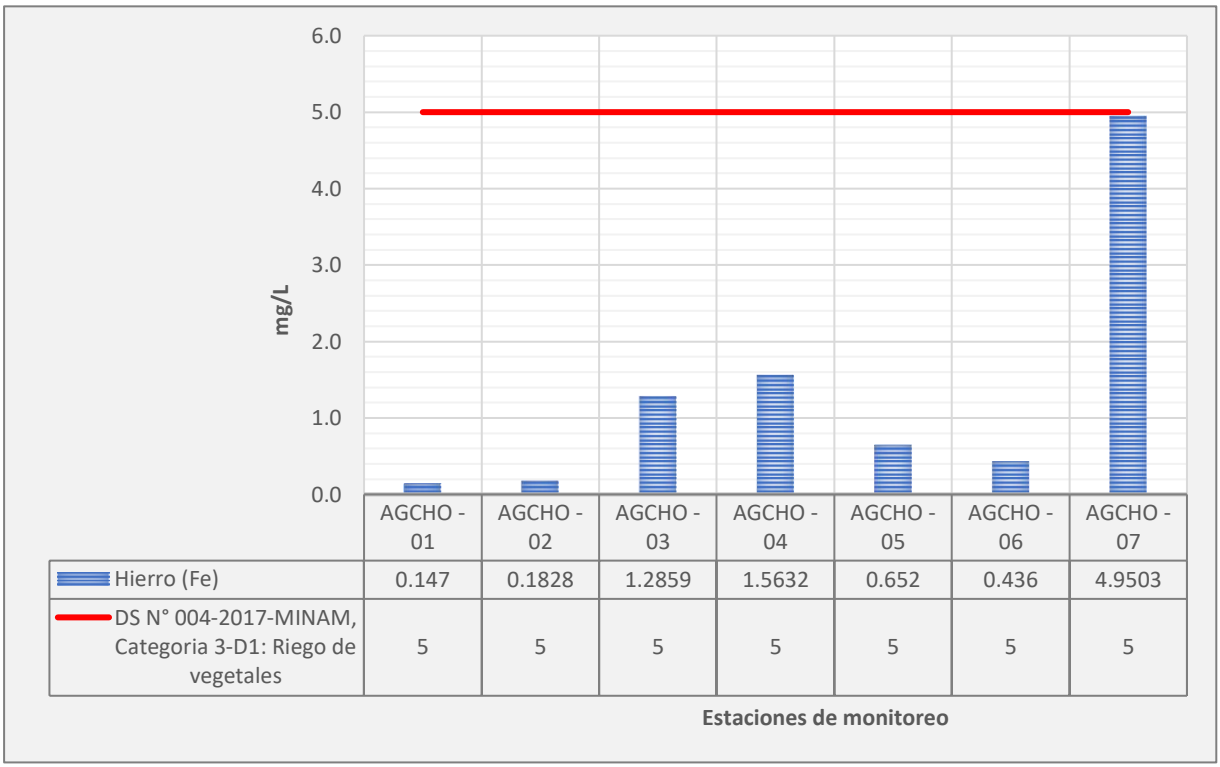
Gráfico 3. 64 Concentración de Cromo total



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Cromo Total (Cr)	0.00030	0.00039	0.00119	0.00178	0.03321	0.00286	0.00232
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

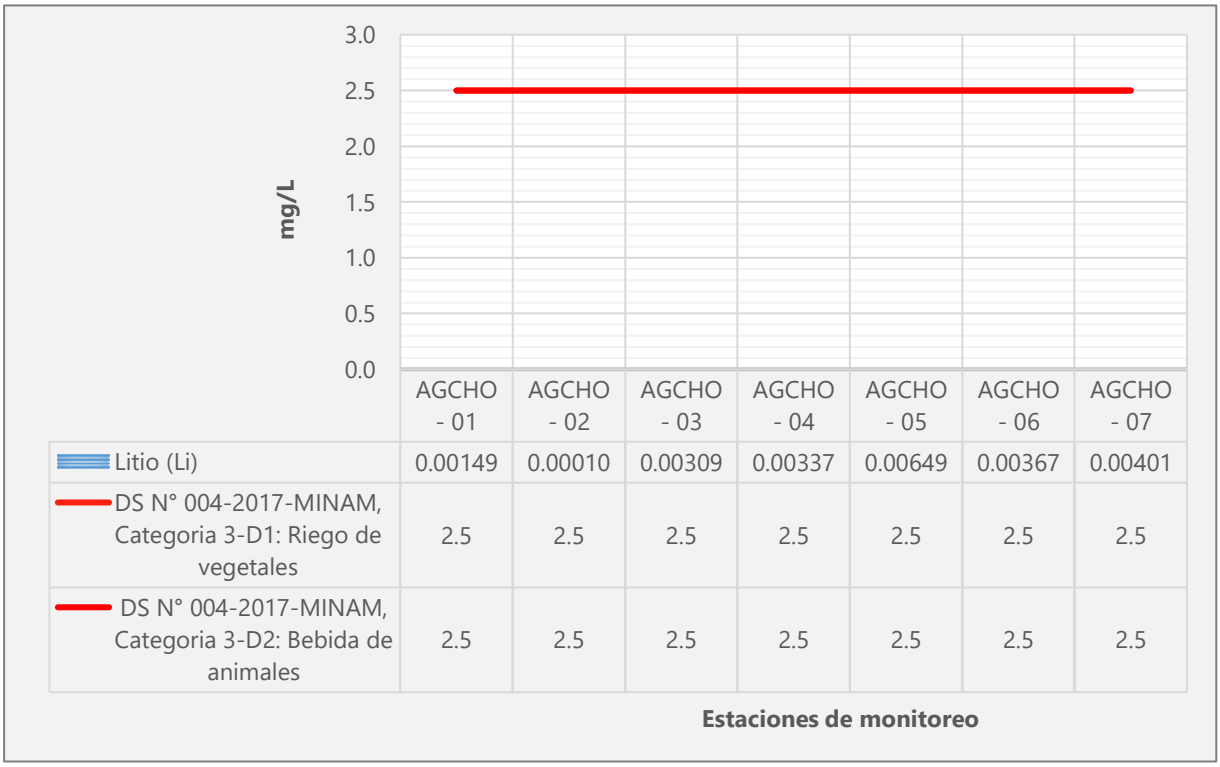
Gráfico 3. 65 Concentración de Hierro



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Hierro (Fe)	0.147	0.1828	1.2859	1.5632	0.652	0.436	4.9503
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

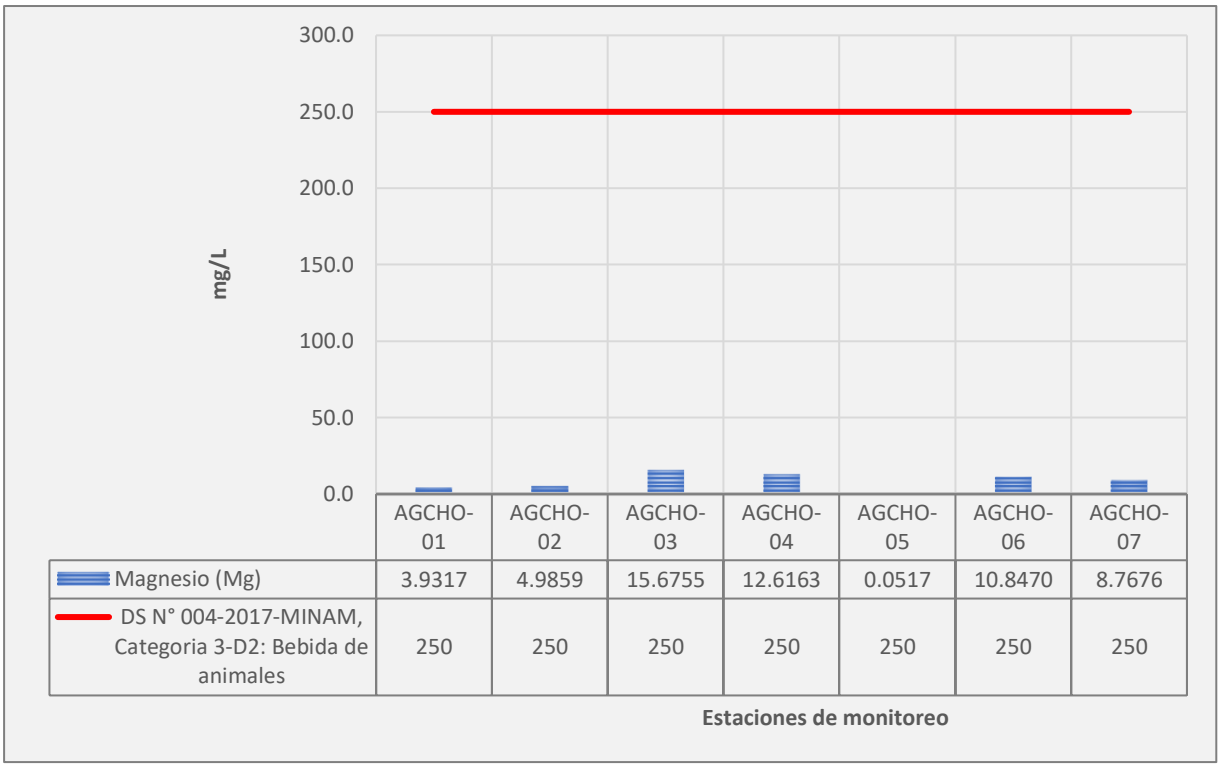
Gráfico 3. 66 Concentración de Litio



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Litio (Li)	0.00149	0.00010	0.00309	0.00337	0.00649	0.00367	0.00401
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

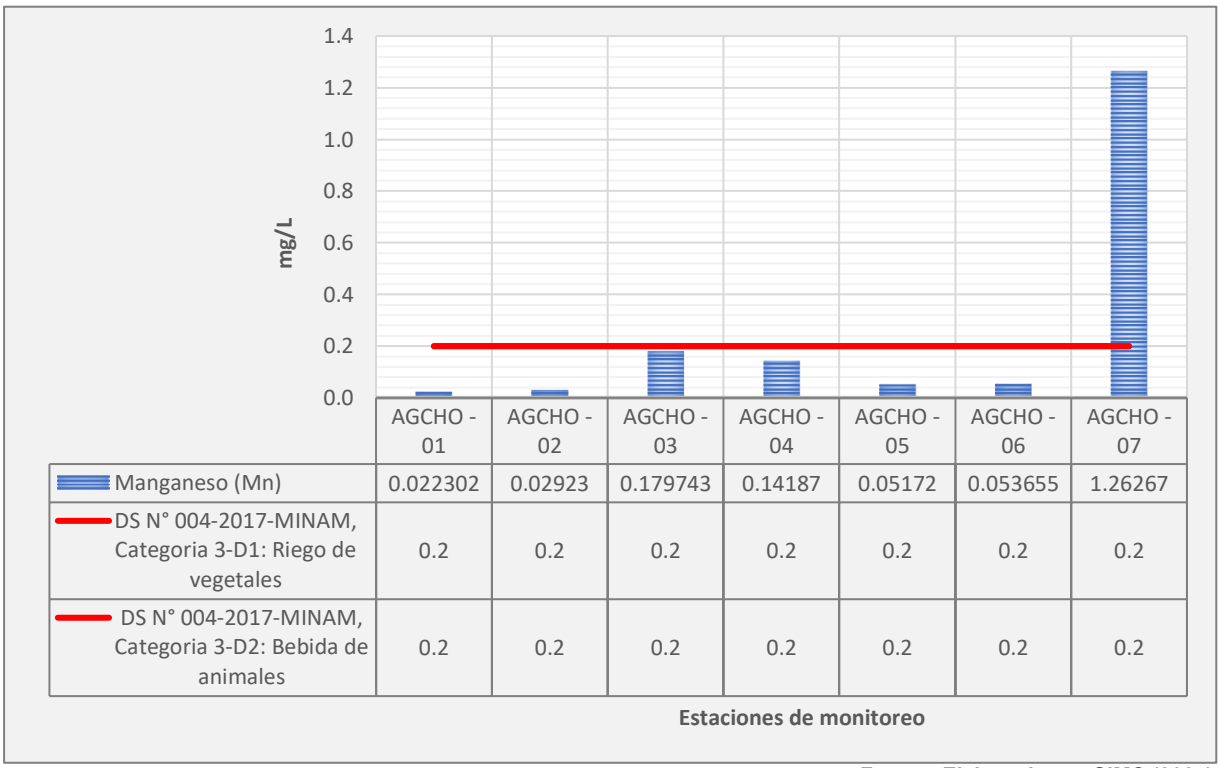
Gráfico 3. 67 Concentración de Magnesio



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Magnesio (Mg)	3.9317	4.9859	15.6755	12.6163	0.0517	10.8470	8.7676
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	250	250	250	250	250	250	250

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Gráfico 3. 68 Concentración de Manganeso



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Manganeso (Mn)	0.022302	0.02923	0.179743	0.14187	0.05172	0.053655	1.26267
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

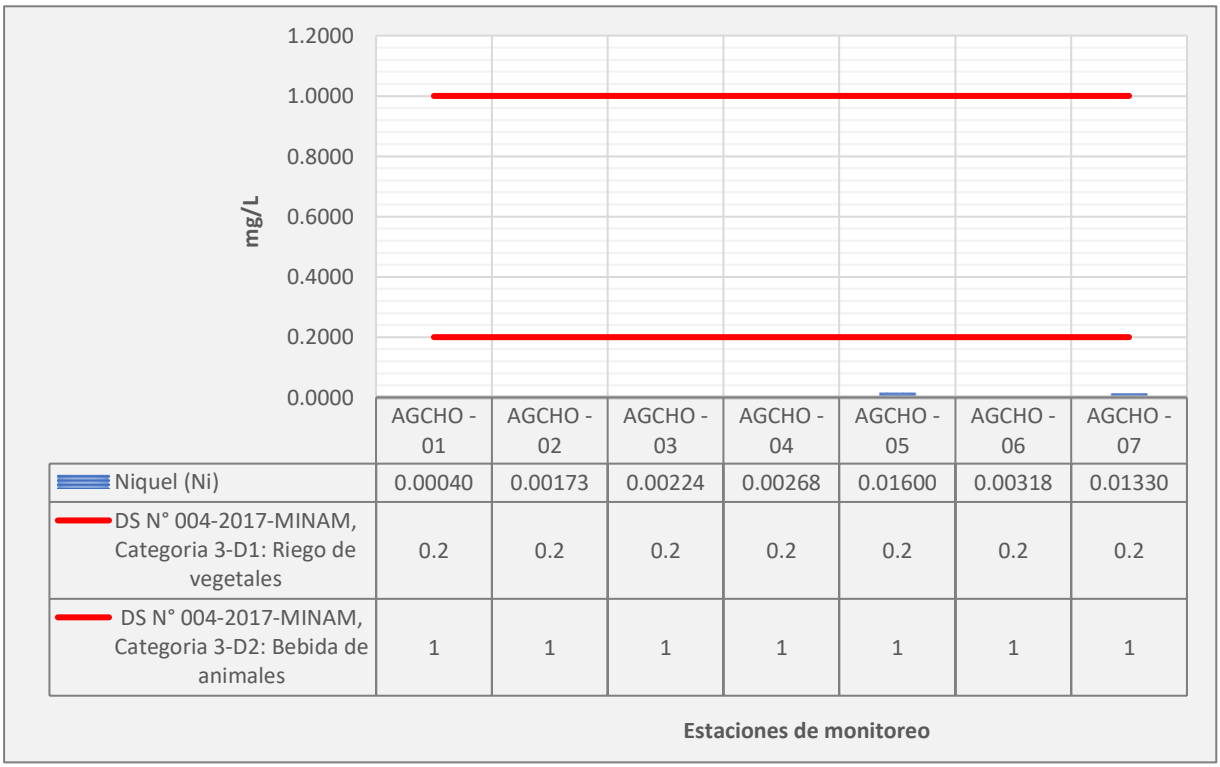
Gráfico 3. 69 Concentración de Mercurio



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Mercurio (Hg)	0.000100	0.000100	0.000100	0.000100	0.000100	0.000100	0.000100
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

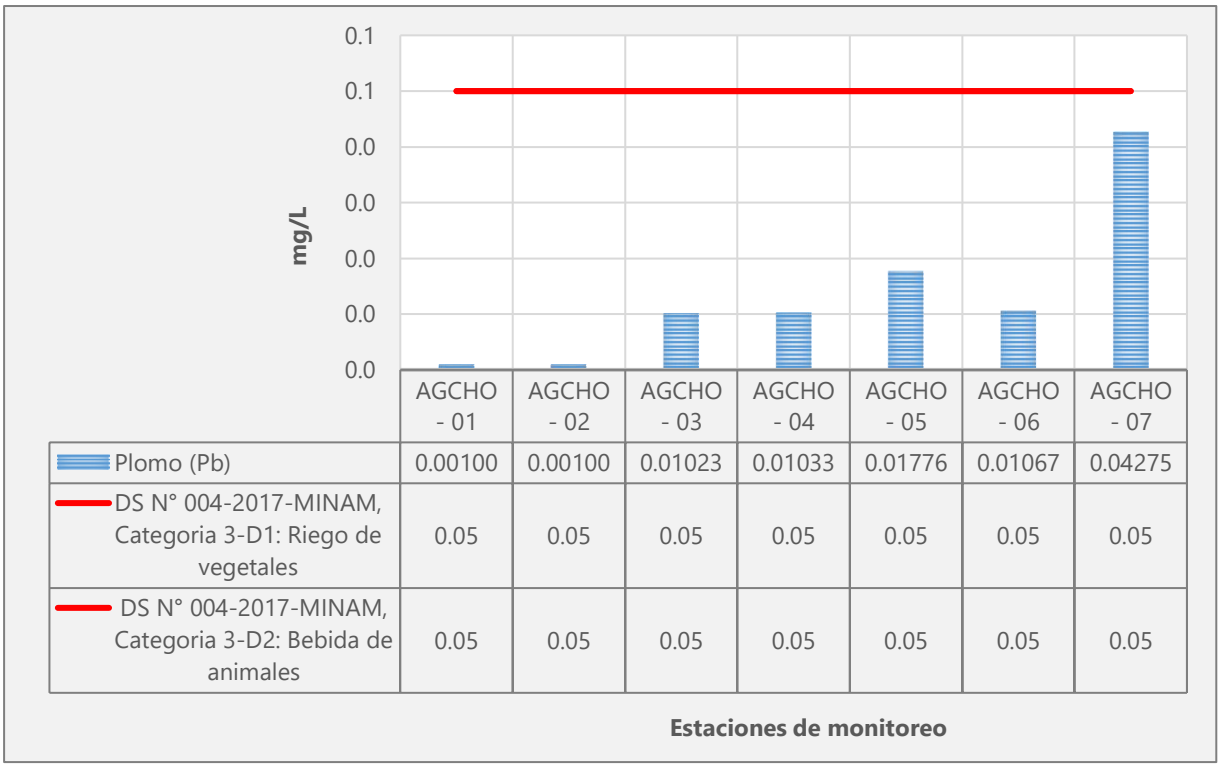
Gráfico 3. 70 Concentración de Níquel



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Niquel (Ni)	0.00040	0.00173	0.00224	0.00268	0.01600	0.00318	0.01330
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	1	1	1	1	1	1	1

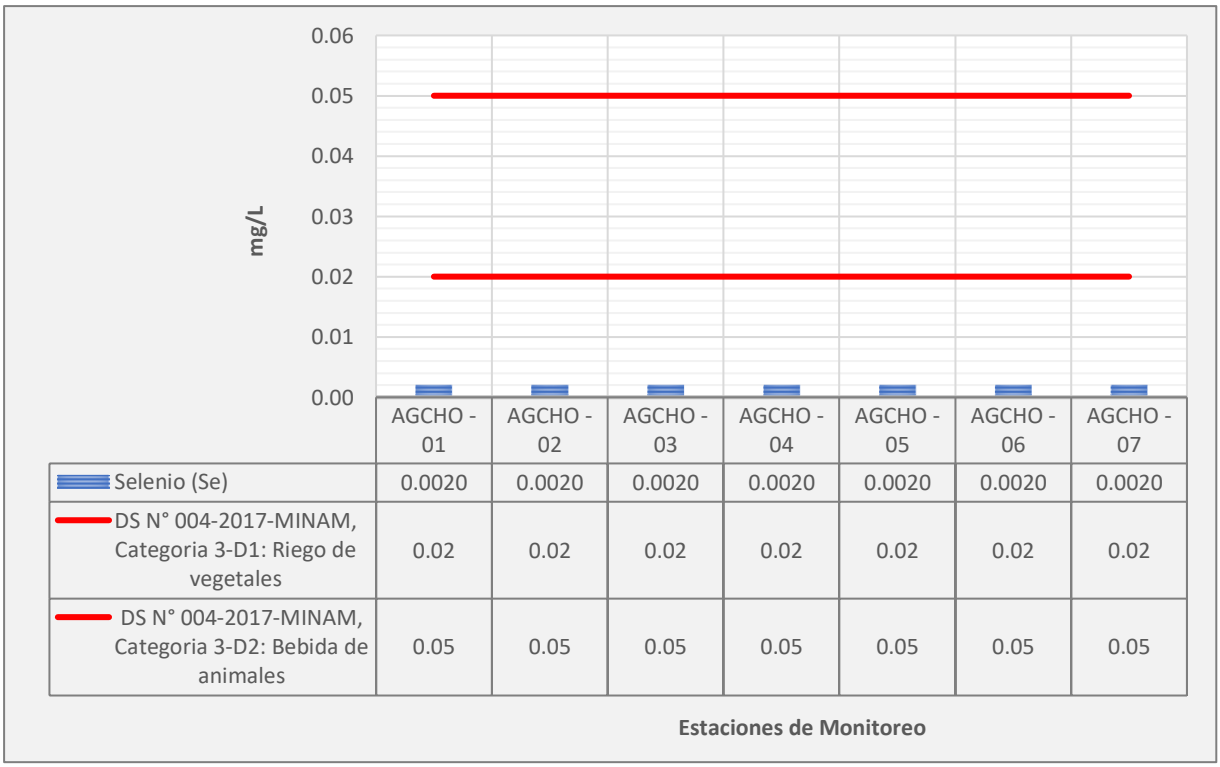
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 71 Concentración de Plomo



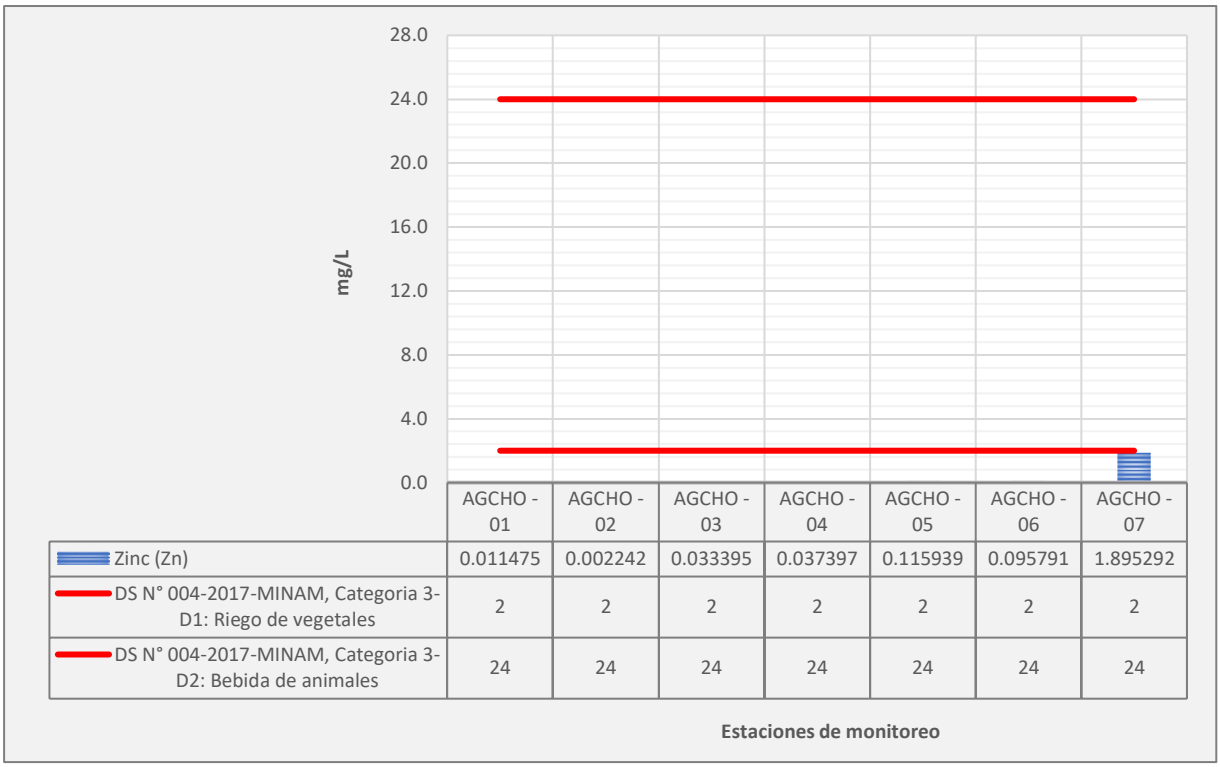
Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Gráfico 3. 72 Concentración de Selenio



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

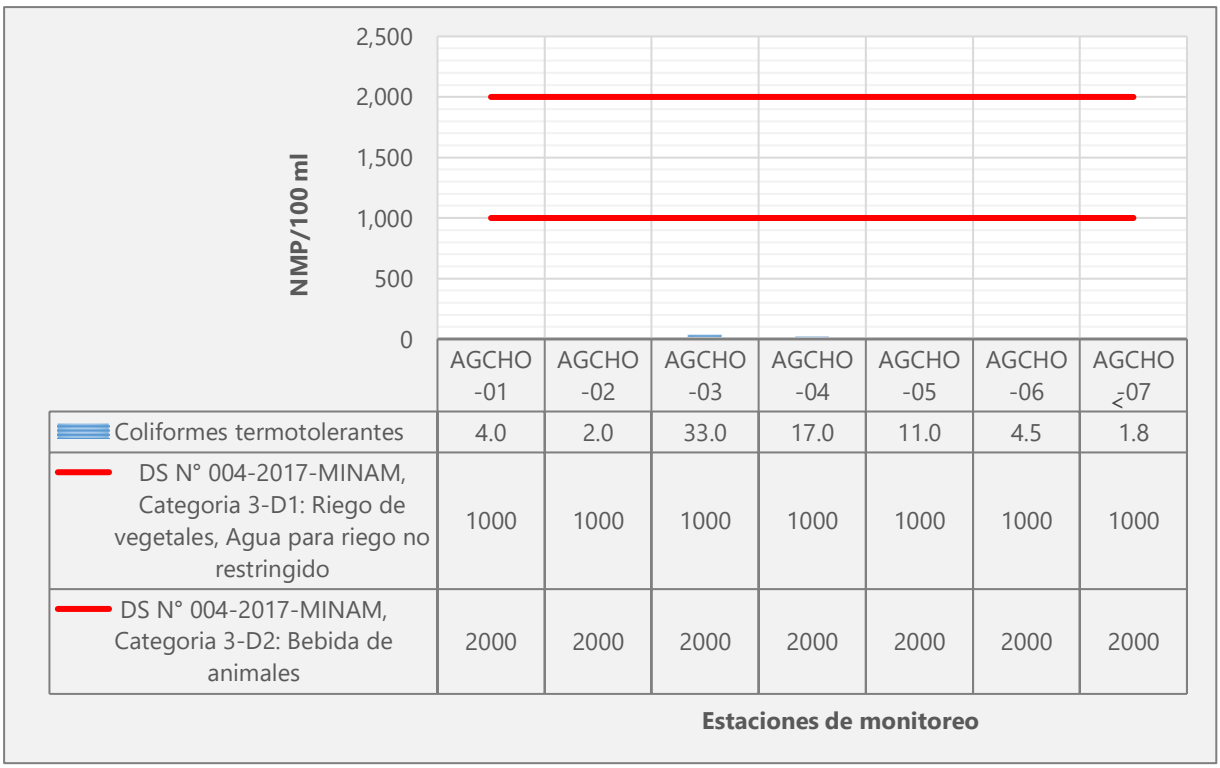
Gráfico 3.73 Concentración de Zinc



	AGCHO - 01	AGCHO - 02	AGCHO - 03	AGCHO - 04	AGCHO - 05	AGCHO - 06	AGCHO - 07
Zinc (Zn)	0.011475	0.002242	0.033395	0.037397	0.115939	0.095791	1.895292
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales	2	2	2	2	2	2	2
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	24	24	24	24	24	24	24

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

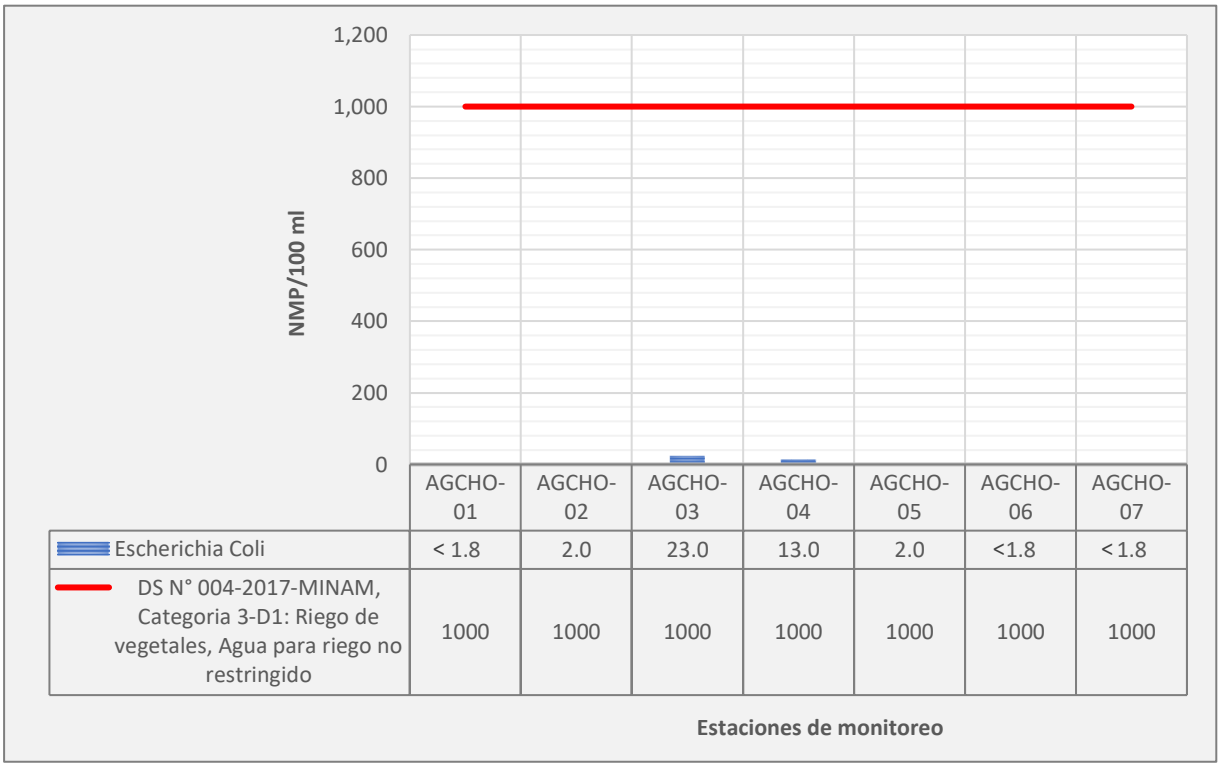
Gráfico 3. 74 Valores de los Coliformes Termotolerantes



	AGCHO -01	AGCHO -02	AGCHO -03	AGCHO -04	AGCHO -05	AGCHO -06	AGCHO -07
Coliformes termotolerantes	4.0	2.0	33.0	17.0	11.0	4.5	1.8
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales, Agua para riego no restringido	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D2: Bebida de animales	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

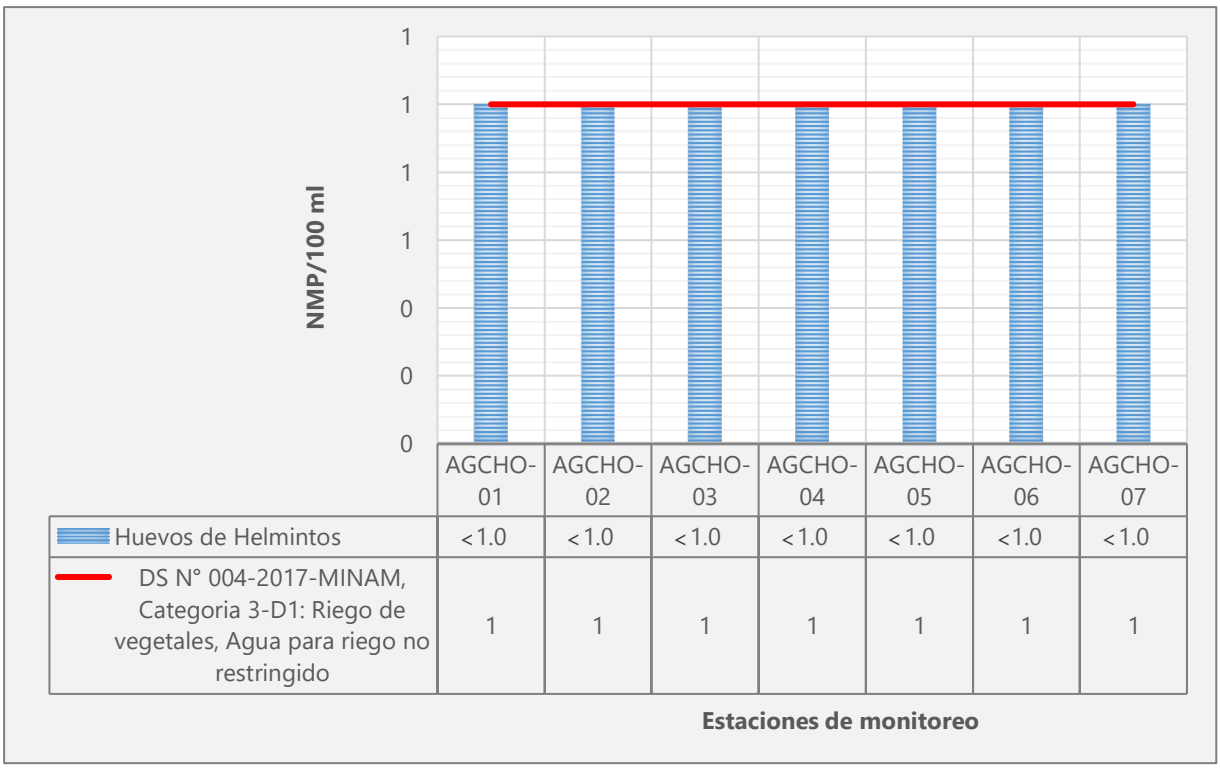
Gráfico 3. 75 Valores de Escherichia Coli



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Escherichia Coli	< 1.8	2.0	23.0	13.0	2.0	<1.8	< 1.8
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales, Agua para riego no restringido	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Gráfico 3. 76 Concentración de Huevo de Helmintos



	AGCHO-01	AGCHO-02	AGCHO-03	AGCHO-04	AGCHO-05	AGCHO-06	AGCHO-07
Huevos de Helmintos	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
DS N° 004-2017-MINAM, Categoria 3-D1: Riego de vegetales, Agua para riego no restringido	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

D.8. Interpretación de Resultados por estación de muestreo

D.8.1. Estación AGCHO-01

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-01, todos los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

D.8.2. Estación AGCHO-02

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-02, la mayoría de los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

D.8.3. Estación AGCHO-03

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-03, todos los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

D.8.4. Estación AGCHO-04

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-04, todos los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

D.8.5. Estación AGCHO-05

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-05, todos los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

D.8.6. Estación AGCHO-06

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-06, todos los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

D.8.7. Estación AGCHO-07

Los resultados del muestreo de calidad de agua superficial mostrados en las tablas y gráficos anteriores, permiten observar que en la estación AGCHO-07, todos los parámetros medidos no han superado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales a excepción del arsénico y manganeso.

D.9. Conclusiones

La evaluación de calidad de agua, ha sido desarrollada utilizando los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), Categoría 3: Riego para vegetales y bebida para animales, establecidos mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM, donde:

- En las estaciones de muestreo AGCHO-01, AGCHO-2, AGCHO-03, AGCHO-04, AGCHO-05, AGCHO-06 y AGCHO-07, todos los resultados de muestreo de los parámetros analizados se encontraron dentro de los valores establecidos en los ECA agua para Categoría 3. A excepción de los parámetros de arsénico y maganeso en el punto de monitoreo AGCHO -07 que sobrepasa ligeramente.

Los Resultados se presentan en el Anexo N° 3 / 3.4, de la presente DIA, donde se muestran la Cadena de custodia, Informes de ensayo, Fichas Técnicas de Muestreo, Certificados de calibración, y la Acreditación del laboratorio.

3.2.6. Suelos, capacidad de uso mayor, uso actual de las tierras y calidad de suelo

A. Generalidades

El suelo constituye un recurso vital para la existencia e indispensable para el bienestar de la humanidad y representa un patrimonio valioso de cada nación, estado, pueblo o área en donde se desarrollan actividades sobre él o con el uso de este mismo.

En la presente sección, se describe la línea base de suelos del Proyecto de Exploración “Chojec”, la 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.

B. Descripción de las unidades de suelos

De acuerdo con el Mapa de Tipos de Suelos, desarrollado en base de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) de Huancavelica, se muestra la clasificación siguiendo bases morfométricas de la zona.

Los grupos de suelos que se presentan en el área de estudio según el Mapa de Tipos de Suelos son: Lithic Ustorthents (A – C1), Typic Udorthents (A – C1 – C2) y Typic Cryorthents (A – C1 – C2 – R).

En la siguiente tabla se detalla la distribución de los tipos de suelo encontrados en el área de estudio del proyecto:

Tabla 3. 49 Unidades Cartográficas de Suelos identificadas en el Área de estudio del Proyecto

Orden	Sub Grupo	Nombre	Símbolo	Sector	Área (ha)	%
Consociaciones						
Entisols	Typic Cryorthents	Ancos	An	1	425.1	50.05
	Typic Udorthents	Córdova	Cor	1	10.28	1.21
	Lithic Ustorthents	San Juan	Sj	2	413.94	48.74
Área de estudio del Proyecto "Chojec"			**TOTAL**	**AlAl**	**849.32**	**100.00%**

Fuente: ZEE Huancavelica
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Las unidades cartográficas de suelos identificadas en el área de estudio del Proyecto "Chojec", se describen a continuación:

B.1. Ordenes de Suelos

Se han identificado dos órdenes de suelos en el área de estudio:

- ***Orden Entisols***

  Los entisols son suelos de escaso desarrollo, donde las propiedades están mayormente determinadas por el material parental. Por lo general, se encuentran en zonas de aluviones, formando capas deposicionales, en zonas erosivas, en ocasiones con horizontes poco profundos, en contacto con la roca. Se generan por la meteorización de la roca parental, bajo condiciones extremas ya sea de sequía o de saturación de humedad o por la resistencia del material originario.

B.2. Consociaciones

- ***Consociación Ancos (An)***

  Está conformada por el suelo Santa Ancos (Cryorthents), con presencia de gravas en el perfil. Se ubica en un Relieve Montañoso Estructural – erosional , Relieve Montañoso fluvio – estructural – erosional, respectivamente en una de topografía de montañas incluyendo algunas zonas poco accidentadas, se encuentra en la parte nor oriental de la provincia de Huaytará y en la parte central y occidental de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica. Se presenta en la fase de pendiente moderadamente empinada a extremadamente empinada (15 a <75%). Ocupa un área de 425.1 ha lo que representa 50.05 % del área de estudio.

  Suelo Ancos

  Agrupa suelos sin desarrollo genético, color pardo amarillento a pardo grisáceo y textura de franco arenoso a franco limoso con un drenaje Moderado. Presentan reacción ligeramente alcalina (pH 7,24), contenido alto de fósforo, con alto contenido de potasio, la capacidad de intercambio catiónico de 16.48 meq/100 g., y alta saturación de bases.

- ***Consociación Córdova (Cor)***

  Está conformada por el suelo Córdova (Cryorthents), con mínima presencia de gravas en el perfil. Se ubica en un Relieve Montañoso Estructural - erosional, en una de topografía de montañas incluyendo algunas zonas planas, se encuentra en la parte central de la provincia de Tayacaja y en la parte sur de Huaytará específicamente en aquellos espacios donde las condiciones génesis, clima, edafología se asemejaban abarcando aquellas áreas poco accidentadas del departamento de Huancavelica. Se presenta en la fase de pendiente fuertemente inclinada a extremadamente empinados (8 a >75 %). Ocupa un área de 10.28 ha lo que representa 1.21 % del área de estudio.

  Suelo Córdova

  Agrupa suelos sin desarrollo genético, color marrón rojizo a rojo oscuro, de textura de franco con un drenaje Moderado. Presentan reacción Ligeramente acido, (pH) 6.31, contenido bajo de fósforo, con contenido Medio de potasio, la capacidad de intercambio catiónico de 37.44 a 43.20 meq/100 g., y alta saturación de bases.

- ***Consociación San Juan (Sj)***

  Está conformada por el suelo Santa San Juan (Ustorthents), con presencia de gravas en el perfil. Se ubica en un Relieve Montañoso fluvio - erosional, del sistema geológico Cuaternario, Terciario respectivamente en una de topografía de montañas incluyendo algunas zonas accidentadas, se encuentra en la parte central de Huancavelica, Angaraes, Castrovirreyna y entre el límite de Acobamba y Churcampa del departamento de Huancavelica. Se presenta en la fase de fuertemente inclinada a extremadamente inclinada (8a 75 %). Ocupa un área de 413.94 ha lo que representa 48.74 % del área de estudio.

  Suelo San Juan

  Agrupa suelos sin desarrollo genético, color gris rojizo a marrón rojizo y textura de franco arenoso con un drenaje Imperfecto. Presentan reacción Neutro, (pH) 6.84, contenido bajo de fósforo, con contenido bajo de potasio, la capacidad de intercambio catiónico de 13.12 a 17.60 meq/100 g., y moderada saturación de bases.

  Asimismo, se adjunta el Mapa de Tipos de Suelo (M-24) en el Anexo N°8 de la presente DIA.

C. Capacidad de Uso mayor de Tierras

La capacidad de uso mayor de las tierras se define como la aptitud natural del suelo para la producción de especies vegetales, en forma constante o temporal, bajo prácticas de manejo continuo y tratamientos específicos. Este sistema es un ordenamiento sistémico, práctico e interpretativo, con base ecológica, que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuadas.

La información edáfica básica generada en la sección precedente está referida a la clasificación taxonómica, la cual en conjunción con el ambiente ecológico predominante; permiten determinar la aptitud de uso potencial de las tierras con sus respectivas limitaciones, las cuales tienden a restringir su calidad agrológica y nivel de fertilidad natural y consecuentemente el potencial productivo.

El sistema que establece el Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor (D.S. 005-2022-MIDAGRI, versión más actualizada), ha sido la base para la calificación y agrupación de las diferentes clases de suelos del Perú, dentro de un contexto total. El sistema de clasificación de tierras a nivel nacional, se apoya sobre criterios ecológicos, basados en las zonas de vida del mundo establecidos por L. R. Holdridge, pero encuadrados de acuerdo a la realidad geográfica del país.

La capacidad de uso de las tierras varía en función de los factores climáticos que determinan las zonas de vida y dentro de cada zona de vida, en función de los factores edáficos.

Dentro del área de estudio del Proyecto se reconocieron dos grupos de tierras: Tierras aptas para Pastos (P) y Tierras de Protección (X). Las unidades cartográficas de Capacidad de Uso Mayor de Suelos identificadas en el Área de estudio del Proyecto, se muestran a continuación:

Tabla 3. 50 Unidades Cartográficas de Capacidad de Uso Mayor identificadas en el Área de estudio del Proyecto

Grupo	Subclase	Descripción	Sector	Área (ha)	%
X	Xes	Tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo	2	413.94	48.74
Asociaciones					
P - X	P2es-Xes	Tierras aptas para pastos (P) de calidad agrológica media con limitación por erosión, suelo, asociadas a tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo	1	425.1	50.05
	P2sc-Xes	Tierras aptas para pastos (P) de calidad agrológica media con limitación por suelo y clima, asociadas a tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo	1	10.28	1.21
Área de estudio del Proyecto "Chojec"		**TOTAL**	**AIAI**	**849.32**	**100.00%**

Fuente: ZEE Huancavelica.
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.1. Unidades de capacidad de uso mayor

A continuación, se describen las unidades identificadas de tierra por su capacidad de uso mayor en el área de estudio del Proyecto:

C.1.1. Grupos de Capacidad de Uso Mayor

- **Tierras Aptas para Pastos (P)**

Estas tierras, por sus limitaciones edáficas, topográficas y climáticas, no son aptas para cultivos intensivos ni permanentes, pero si son apropiadas para el pastoreo, ya sea en base al aprovechamiento de las pasturas naturales temporales, permanentes y semipermanentes, o aquellos pastos mejorados, adaptados a las condiciones ecológicas de la zona de estudio.

- **Tierras de Protección (X)**

  Estas tierras, que, por sus condiciones edáficas, climáticas y relieve, no son aptas para la sostenibilidad de los cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal, debido a las limitaciones o impedimentos tan severos determinan que estas tierras sean declaradas de protección. Estas tierras están declaradas de protección, ya que las condiciones edáficas y climáticas, no son aptas para realizar alguna actividad antrópica, debido a las limitaciones tan austeras.

C.1.2. Subclases de Capacidad de Uso Mayor

- **Subclase Xes**

  Descritas como "Tierras de protección con limitación por erosión y suelo". Estas áreas son tierras de protección con limitación por erosión y suelos. Se encuentran diferentes elementos de paisaje, los más representativos tenemos a las laderas Altas montañosos colinado empinado, laderas de montaña empinado, laderas de montaña extremadamente empinado, laderas de montaña muy empinada, talud – escarpe extremadamente empinado. Presente en el sector 2, ocupa un área de 413.94 ha lo que representa 48.74 % del área de estudio del proyecto.

C.1.3. Asociaciones

- **P2es-Xes**

  Descritas como "Tierras aptas para pastos (P) de calidad agrológica media con limitación por erosión y suelo, asociadas a tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo". Son suelos formados a partir de rocas calizas, margas, lutitas, areniscas cuarzosas, rocas metamórficas; en algunos lugares desarrollados a partir materiales detríticos gruesos y finos derivados de estas mismas rocas; se caracterizan por ser suelos superficiales a muy superficiales, de textura media a moderadamente gruesa, drenaje algo excesivo a excesivo, reacción ligeramente ácidos a ligeramente alcalino, pendientes moderadamente empinada a fuertemente empinada, ligeramente pedregosos y erosión moderada a severa. Presente en el sector 1, ocupa un área de 425.1 ha lo que representa 50.05 % del área de estudio del proyecto.

- **P2sc-Xes**

  Descritas como "Tierras aptas para pastos (P) de calidad agrológica media con limitación por suelo y clima, asociadas a tierras de protección (X) con limitación por erosión y suelo". Estos son suelos con capacidad de uso mayor para pastos de media calidad agrologica, con limitaciones de suelo y clima por las bajas temperaturas asociados a suelos de protección con erosión, ubicados dentro de cimas de montaña convexasPresente en el sector 1, ocupa un área de 10.28 ha lo que representa 1.21 % del área de estudio del proyecto.

  Se adjunta el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Suelos (M-25) en el Anexo N°8 de la presente DIA.

D. Uso Actual de la Tierra

El estudio de uso actual de la tierra permite determinar las diferentes formas de utilización de la tierra en el área del proyecto (el uso que se le da a la tierra al momento que esta es evaluada) a fin de proporcionar elementos de análisis necesarios para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos sociales y ambientales.

Para la realización del uso actual de la tierra en el área del proyecto, se ha empleado, lo dispuesto en el estudio del uso actual de la tierra de la Zonificación Económica y Ecológica (ZEE) de la Región Huancavelica (ZEE Huancavelica, 2013).

Este estudio es considerado como una disciplina que no es propiamente ciencia de la tierra, pero que está muy ligada al relieve; presenta los diferentes usos del territorio por parte de la población e instituciones.

Dentro de la Memoria Descriptiva de la ZEE Huancavelica, se tomaron como base la estructura de la *"Metodología Corind Land Covert"* adaptada para el Perú, a una Escala de 1/100 000; adoptándose este sistema debido a su carácter internacional, ya que sus categorías básicas pueden ampliarse en forma que se describan tan completamente como fuese necesario a la variedad agrícola encontrada en el país.

A continuación, se presenta la clasificación descrita en dicho estudio:

Tabla 3. 51 Niveles de clasificación de las unidades de Uso Actual de Tierras

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Símbolo
1. Áreas Artificiales	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	1.1.1.1. Tejido urbano continuo	Uc
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo	1.1.2.1. Tejido urbano discontinuo	Ud
	1.3. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras	1.3.1. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	1.3.1.1. Áreas de extracción de minería	Emh
2. Áreas Agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos	2.4.1.1. Mosaico de cultivos	M-c
3. Bosques y Áreas mayormente naturales	3.1. Bosques	3.1.3. Bosque denso alto	3.1.3.1. Bosque denso alto	Bd-a
		3.1.4. Bosque abierto alto	3.1.4.1. Bosque abierto alto	Ba-a
	3.2. Bosques plantados	3.2.1. Plantación Forestal	3.2.1.1. Plantación Forestal	Pf
		3.3.1. Herbazal	3.3.1.1. Herbazal denso	Hd

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Símbolo
	3.3. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo		3.3.1.2. Herbazal abierto (con afloramientos rocosos)	Ha-Arc
		3.3.2. Arbustal	3.3.1.3. Arbustal denso (con tierras desnudas)	Ha-Td
			3.3.2.1. Arbustal denso	Ard
			3.3.2.2. Arbustal abierto	Ara
		3.3.4. Vegetación arbustiva / herbácea	3.3.4.1. Vegetación arbustiva / herbácea	V-Ar/H
		3.3.5. Arbustal / área intervenida	3.3.5.1. Mosaico de cultivos y arbustal	M-c-Ar
		3.3.6. Herbazal /área intervenida	3.3.6.1. Mosaico de cultivos y afloramientos rocosos	M-c-Arc
			3.3.6.2. Mosaico de cultivos y áreas arenosas naturales / herbazal	M-c-Aan/H
			3.3.6.3. Mosaico de cultivos y herbazal	M-c-H
			3.3.6.4. Mosaico de cultivos y tierras desnudas	M-c-Td
		3.3.7. Arbustal / Herbazal / área intervenida	3.3.7.1. Mosaico de cultivos y arbustal / herbazal	M-c-Ar/H
	3.4. Áreas sin o poca vegetación	3.4.1. Áreas arenosas naturales	3.4.1.1. Áreas arenosas naturales	Aan
		3.4.2. Afloramientos rocosos	3.4.2.1. Afloramientos rocosos	Arc
		3.4.3. Tierras desnudas (incluye áreas erosionadas naturales y también degradadas)	3.4.3.1. Tierras desnudas (incluye áreas erosionadas naturales y también degradadas)	Td
		3.4.5. Glaciares	3.4.5.1. Glaciares	Gl
4. Áreas Húmedas	4.2. Áreas húmedas costeras	4.1.2. Turberas y bofedales	4.1.2.1. Bofedales	Bf
		5.1.1. Ríos (50m)	5.1.1.1. Ríos	Rios

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Símbolo
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales permanentes	5.1.2.1. Lagunas, lagos	Lag

Fuente: ZEE Huancavelica (2013)
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

De acuerdo a la clasificación presentada en la tabla anterior, se realizó el reconocimiento de las categorías más específicas, para el área de estudio, las cuáles se tipifican dentro del Nivel IV con simbologías diferenciadas por cada área identificada. Las categorías de Uso Actual de la Tierra identificadas en el área de estudio del proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. 52 Uso Actual de Tierras identificadas en el Área de estudio del Proyecto

Sector	Simbología	Categoría – Nivel IV	Área (Ha)	(%)
1	Ha-Arc	Herbazal abierto (con afloramiento rocoso)	28.56	3.36
1	Ha-Td	Herbazal abierto (con tierras desnudas)	60.54	7.13
1	Hd	Herbazal denso	327.53	38.56
1	M-c-H	Mosaico de cultivos y herbazal	18.75	2.21
2	Ha-Td	Herbazal abierto (con tierras desnudas)	413.94	48.74
Área de estudio del Proyecto "Chojec"			**849.32**	**100.00%**

Fuente: ZEE Huancavelica
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

D.1. Descripción de las unidades de uso actual de tierras

A continuación, se describen las unidades de uso actual de tierras del IV Nivel, identificadas dentro del área de estudio del Proyecto:

D.1.1. Herbazal Abierto (afloramiento rocoso) (Ha-Arc)

Presente en el sector 1, se caracteriza por su cobertura constituida principalmente por comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura escasa debido a la presencia de afloramiento rocoso. Estas se encuentran en áreas con fuertes pendientes donde es escasa la intervención del hombre en su actividad de pastoreo. Ocupa un área de 28.56 ha lo que representa 3.36 % del área de estudio del proyecto.

D.1.2. Herbazal Abierto (tierras desnudas) (Ha-Td)

Cobertura constituida principalmente por comunidad vegetal herbáceos desarrollados dentro de áreas desérticas y erosionadas por causa naturales o antrópicas. En el sector 1 ocupa un área de 60.54 ha lo que representa 7.13 % del área de estudio del proyecto, y en el sector 2 ocupa un área de 413.94 ha lo que representa 48.74 % del área de estudio del proyecto.

D.1.3. Herbazal denso

Presente en el sector 1, se caracteriza por su cobertura constituida principalmente por pajonales y pasto natural comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa, de acuerdo a la fuente secundaria INAIGEM se ubican algunos bofedales dentro del sector. La especie más representativa es el Ichu. Ocupa un área de 327.53 ha lo que representa 38.56 % del área de estudio del proyecto.

D.1.4. Mosaico de cultivos y herbazal

Presente en el sector 1, estas comprenden áreas de cultivo que están asociados con áreas desprovistas de vegetación. En estas áreas se presentan cultivos como; cebada, trigo maíz, papa, pastos; alfalfa, ray grass y heno. Ocupa un área de 18.75 ha lo que representa 2.21 % del área de estudio del proyecto.

Se adjunta el Mapa de Uso Actual de Suelos (M-26) en el Anexo N° 8 de la presente DIA.

E. Calidad de Suelo

El presente ítem se hace referencia al resultado del análisis del muestreo realizado en junio de 2024, para el Proyecto, con la finalidad de identificar la concentración de los diversos parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, aprobado por el D.S N° 011-2017-MINAM.

E.1. Objetivos

E.1.1. Objetivo General

Realizar la evaluación de la calidad de suelo en 03 estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del proyecto; en base a los resultados de campo realizado en el mes de junio de 2024, así como la legislación ambiental vigente: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, aprobados mediante D.S. N° 011-2017-MINAM.

E.1.2. Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestra (*in-situ*) en las estaciones de muestreo, de acuerdo a la "Guía para el Muestreo de Suelos" aprobada mediante R.M. N° 085-2014-MINAM.
- Analizar en laboratorio las muestras recolectadas en las estaciones de muestreo y determinar la concentración de sus parámetros.
- Analizar los resultados de laboratorio de muestreo de calidad de suelo e identificar si se encuentran dentro de los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo de uso Comercial / Industrial / Extractivo, aprobado por el D.S. N° 011-2017-MINAM.

E.2. Metodología

Respecto al muestreo de calidad de suelo en las cinco (05) estaciones de muestreo dentro del área del proyecto, cabe señalar que consistió en dos fases:

a) Fase I: Muestreo en campo

En esta primera fase se obtuvo una muestra homogénea y representativa de la capa superficial del suelo, cavando un pequeño orificio en el suelo a una profundidad de 15 cm. Se recolectó la muestra, utilizando siempre guantes quirúrgicos para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada, y luego se colectaron en frascos o recipientes, las cuales fueron transportados en coolers herméticos hasta el momento del uso posterior.

b) Fase 2: Registro de campo

En esta segunda fase las muestras recolectadas en campo fueron enviadas al laboratorio ALAB con su respectiva cadena de custodia, el cual contiene el formato llenado por el especialista. Esta información de la cadena de custodia se adjunta en el Anexo N°3 / 3.5 de la presente DIA.

E.3. Normativa específica

La normatividad actual vigente respecto al muestreo de suelos, a fin de estandarizar los lineamientos respecto a los procedimientos de muestreo y el análisis de los resultados en laboratorio; son las siguientes:

- Guía para el Muestreo de Suelos, aprobado por la R.M. N° 085-2014-MINAM.
- Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, aprobado por el D.S. N° 011-2017-MINAM.

E.4. Parámetros analizados

Los parámetros a analizar están representados en la siguiente tabla, establecidos según el D.S. N° 011-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental par Suelo y Disposiciones Complementaras – Uso de Suelo Comercial / Industrial / Extractivo.

Tabla 3. 53 Parámetros orgánicos

N°	Parámetro	Unidad	Método de referencia
Hidrocarburos aromáticos volátiles			
1	Benceno	mg/kg PS	EPA Method 8260D, Rev. 4; 2018
2	Tolueno	mg/kg PS	
3	Etilbenceno	mg/kg PS	
4	Xilenos	mg/kg PS	
Hidrocarburos poliaromáticos			
5	Naftaleno	mg/kg PS	EPA Method 8270E / Rev. 6; 2018
6	Benzo(a) pireno	mg/kg PS	
Hidrocarburos de Petróleo			
7	Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/kg PS	EPA Method 8015 C, Rev. 3; 2007
8	Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/kg PS	
9	Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/kg PS	

N°	Parámetro	Unidad	Método de referencia
Compuestos Organoclorados			
10	Bifenilos policlorados - PCB	mg/kg PS	EPA Method 8082 A Rev. 01. 2007
11	Tetracloroetileno	mg/kg PS	EPA Method 8260D, Rev. 4; 2018
12	Tricloroetileno	mg/kg PS	

Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18346
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 54 Parámetros Inorgánicos

N°	Parámetro	Unidad	Método de referencia
1	Arsénico	mg/kg PS	EPA Method 6020B, Rev. 2, 2014 EPA Method 3050B Rev. 2, 1996. (VALIDADO – Aplicado fuera de alcance: B, Ca, Ce, Fe, K, Li, Mg, Mo, Na, P, Si, Sn, Sr, Ti, Bi, U, Th). 2020
2	Bario total	mg/kg PS	
3	Cadmio	mg/kg PS	
4	Cromo total	mg/kg PS	
5	Cromo VI	mg/kg PS	EPA Method 3060A. Rev01 // EPA Method 7199. Rev 0. 1996.
6	Mercurio	mg/kg PS	EPA Method 6020B, Rev. 2, 2014 EPA Method 3050B Rev. 2, 1996. (VALIDADO – Aplicado fuera de alcance: B, Ca, Ce, Fe, K, Li, Mg, Mo, Na, P, Si, Sn, Sr, Ti, Bi, U, Th). 2020
7	Plomo	mg/kg PS	
8	Cianuro Libre	mg/kg PS	EPA Method 9013A-Rev. 2 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN-F, 24th Ed. 2023.

Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18346
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

E.5. Estaciones de muestreo de calidad de suelo

Se determinaron cinco (05) estaciones de muestreo para suelo que se encuentran dentro del área del proyecto. En la siguiente tabla, se muestran los códigos y las coordenadas de ubicación de las estaciones de muestreo de suelo.

Tabla 3. 55 Estaciones de muestreo de calidad de suelo

Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	SUCHO-1	565513	8601936	4117	Ubicado al sur-oeste del área efectiva Sector 1
2	SUCHO-2	567518	8601684	3660	Ubicado al sur del área efectiva Sector 1.
3	SUCHO-3	569036	8603907	3105	Ubicado al sur del área efectiva Sector 2
4	SUCHO-4	566993	8603916	3722	Ubicado al norte del área efectiva Sector 1
5	SUCHO-5	569029	8605728	2948	Ubicado al norte del área efectiva Sector 2

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Esta información respecto a la ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de suelo se puede observar en el Mapa de Muestreo Físico (M-23), adjuntado en el Anexo N° 8 del presente estudio.

Para una mejor visualización de las estaciones de muestreo, se presentan imágenes tomadas en campo del muestreo de suelos dentro del área del proyecto:

Fotografía 3. 19 Estación de muestreo SUCHO-1



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Fotografía 3. 20 Estación de muestreo SUCHO-2



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Fotografía 3. 21 Estación de muestreo SUCHO-3



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Fotografía 3. 22 Estación de muestreo SUCHO-4



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 23 Estación de muestreo SUCHO-5



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.6. Resultados

A continuación, se presentan los resultados de muestreo, los que han sido comparados con los valores límites establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo.

Cabe resaltar que, se ha realizado la comparación con el ECA Suelo Industrial o extractivo (Uso del suelo: Comercial / Industrial / Extractivo), ya que dentro de la zona de emplazamiento ya se han realizado actividades de exploración, además el tipo de actividad que el Proyecto realizará en el área servirá de línea de base para aplicar las medidas de prevención para la no excedencia.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los análisis efectuados en los puntos de muestreo de calidad de suelo:

Tabla 3. 56 Resultados de Muestreo de Calidad de Suelo

Parámetro	Unidad	Resultados por Estación de muestreo – junio 2024					Suelo Comercial / Industrial / Extractivo (D.S. N°011-2017-MINAM)
		SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5	
ORGÁNICOS							
Benceno	mg/kg PS	<0.0081	<0.0081	<0.0081	<0,0081	<0,0081	0.03
Tolueno	mg/kg PS	<0.0091	<0.0091	<0.0091	<0,0091	<0,0091	0.37
Etilbenceno	mg/kg PS	<0.0073	<0.0073	<0.0073	<0,0073	<0,0073	0.082
Xilenos	mg/kg PS	<0.0131	<0.0131	<0.0131	<0,0131	<0,0131	11
Naftaleno	mg/kg PS	<0.067	<0.067	<0.067	<0,067	<0,067	22
Benzo(a)pireno	mg/kg PS	<0.051	<0.051	<0.051	<0,051	<0,051	0.7
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/kg PS	<2.01	<2.01	<2.01	<2,010	<2,010	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/kg PS	<10	<10	<10	<10,100	12,786	5000
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/kg PS	<10	<10	<10	<10,100	30,756	6000
Bifenilos policlorados - PCB	mg/kg PS	<0.00347	<0.00347	<0.00347	<0,003470	<0,003470	33

Parámetro	Unidad	Resultados por Estación de muestreo – junio 2024					Suelo Comercial / Industrial / Extractivo (D.S. N°011-2017-MINAM)
		SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5	
Tetracloroetileno	mg/kg PS	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0,0098	<0,0098	0.5
Tricloroetileno	mg/kg PS	<0.0097	<0.0097	<0.0097	<0,0097	<0,0097	0.01
INORGÁNICOS							
Arsénico	mg/kg PS	48.35	63.1	9.38	75,21	60,70	140
Bario total	mg/kg PS	112.89	201.49	89.74	130,57	184,52	2000
Cadmio	mg/kg PS	4.38	5.024	2.976	0,384	0,737	22
Cromo total	mg/kg PS	41.93	54.82	10.58	49,30	22,69	1000
Cromo VI	mg/kg PS	<0.3	<0.3	<0.3	<0,30	<0,30	1.4
Mercurio	mg/kg PS	<0.04	<0.04	<0.04	<0,04	0,04	24
Plomo	mg/kg PS	48.02	41.94	27.98	151,80	211,63	800
Cianuro Libre	mg/kg PS	<0.5	<0.5	<0.5	<0,5	<0,5	8

Normativa: D.S. N° 011-2017-MINAM
Fuente: Informe de ensayo N° IE-24-18346
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

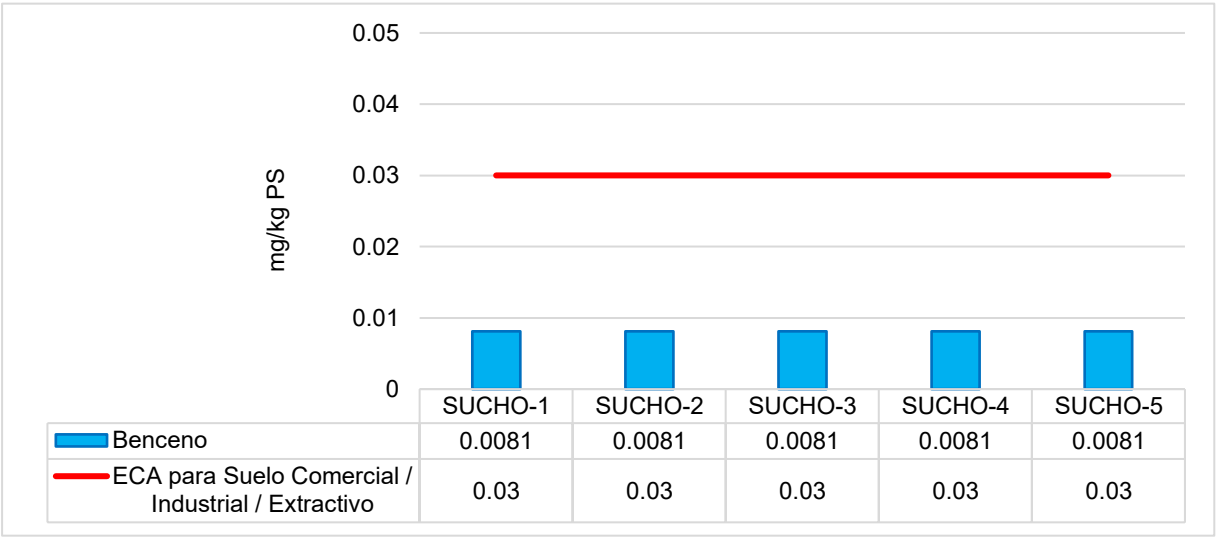
E.7. Análisis de los Resultados

Respecto a los resultados obtenidos, se grafican dichos resultados y se comparan con el estándar de calidad ambiental para suelo, y se procede a analizar individualmente por cada parámetro:

E.7.1. Benceno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del benceno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3.77 Resultados de la concentración de Benceno



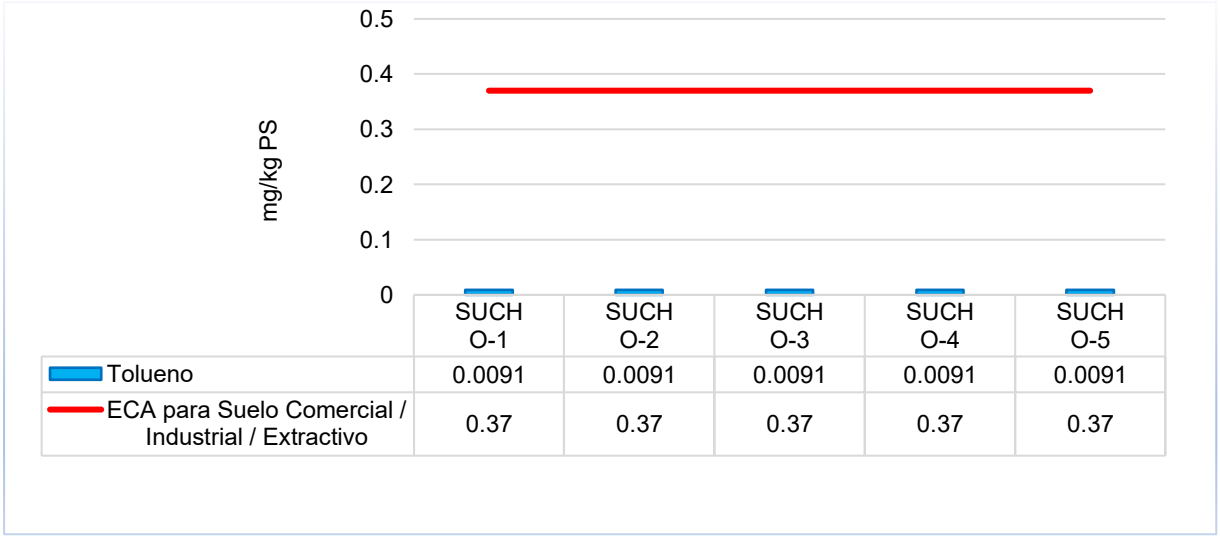
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Benceno	0.0081	0.0081	0.0081	0.0081	0.0081
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.2. Tolueno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración de tolueno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2,SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 78 Resultados de la concentración de Tolueno



	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Tolueno	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37

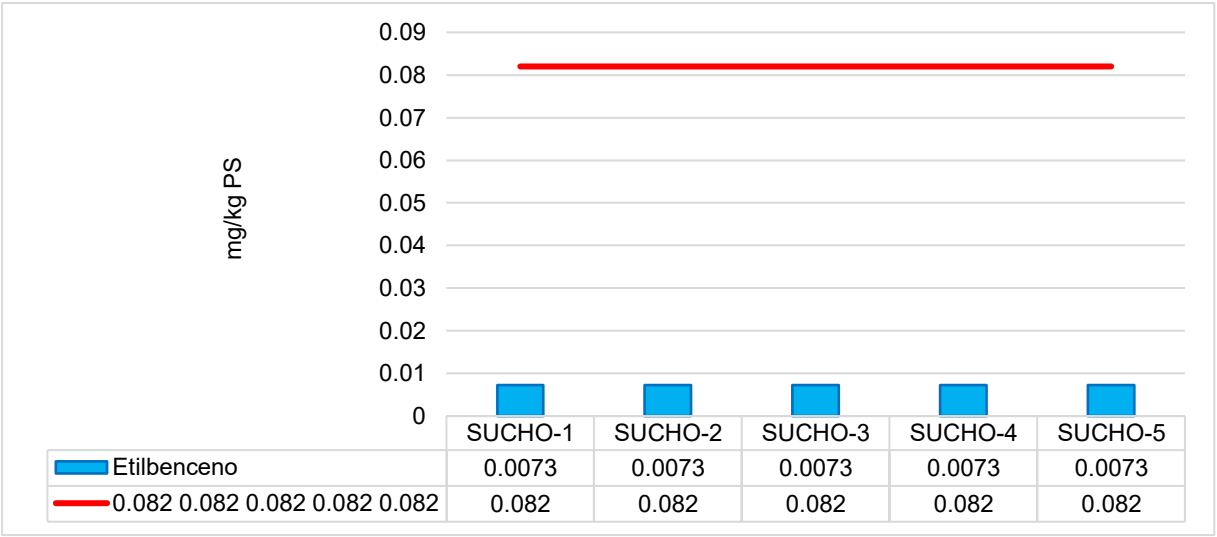
Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

.

E.7.3. Etilbenceno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del etilbenceno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 79 Resultados de la concentración de Etilbenceno



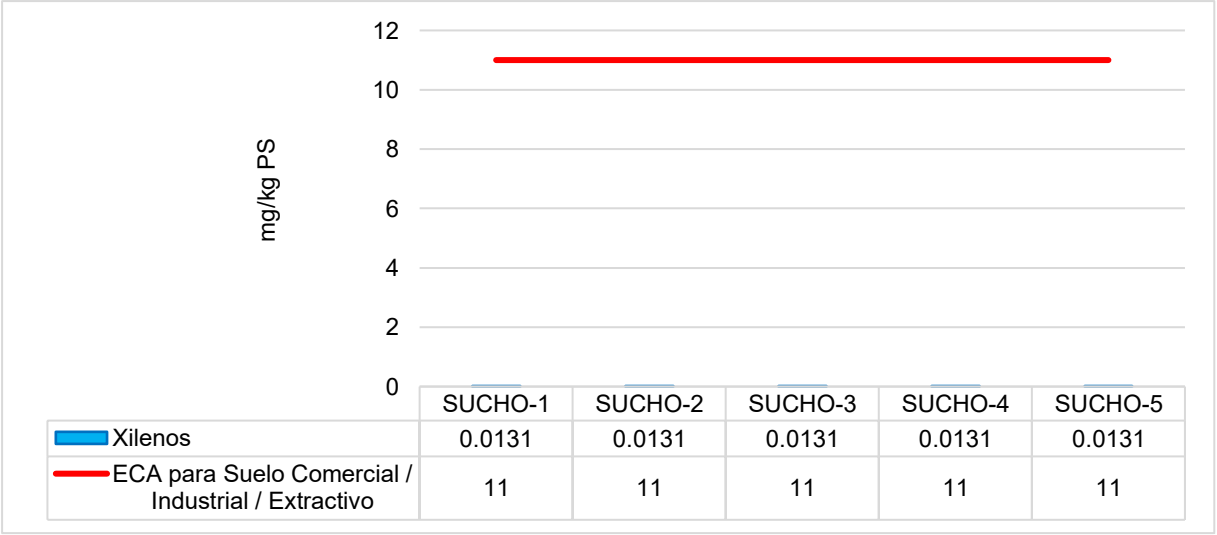
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Etilbenceno	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073
0.082 0.082 0.082 0.082 0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.4. Xilenos

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del xileno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 80 Resultados de la concentración de Xilenos



	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Xilenos	0.0131	0.0131	0.0131	0.0131	0.0131
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	11	11	11	11	11

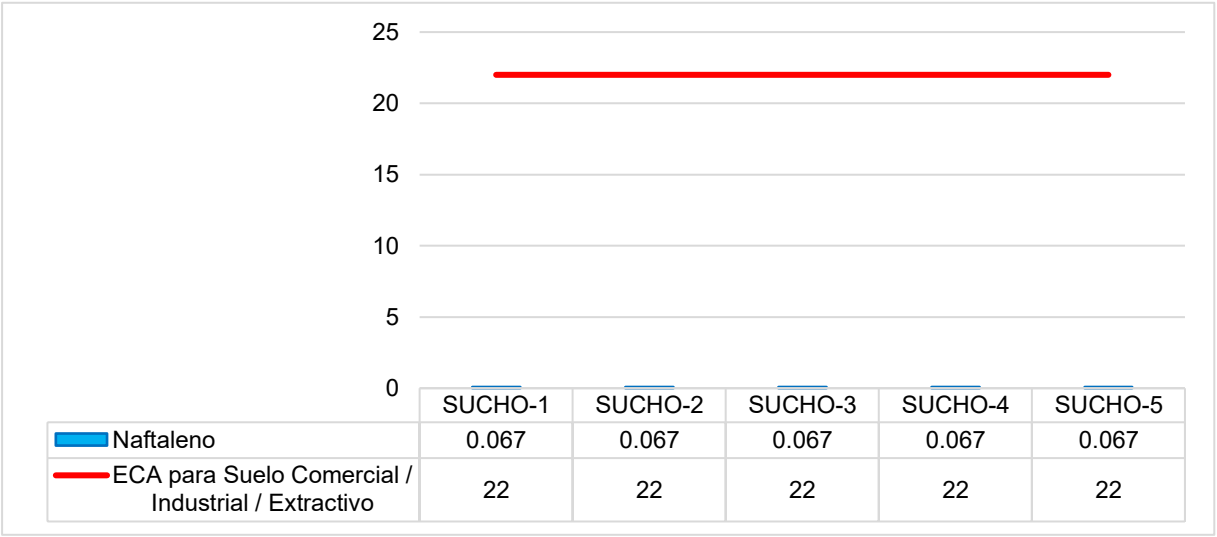
Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

.

E.7.5. Naftaleno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del naftaleno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2,SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 81 Resultados de la concentración de Naftaleno



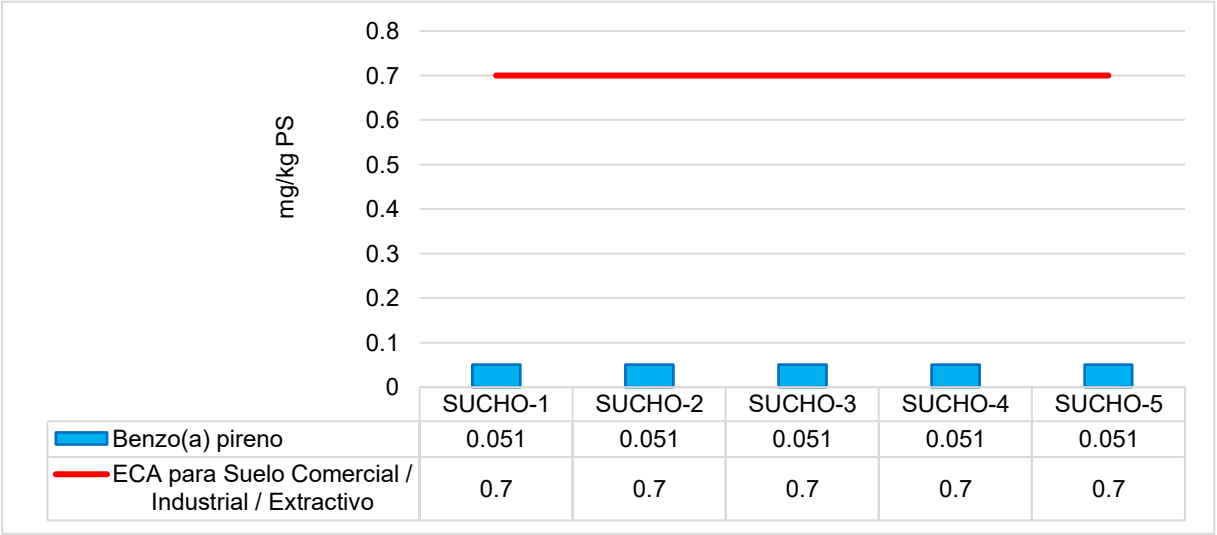
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Naftaleno	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	22	22	22	22	22

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.6. Benzo(a) pireno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del benzo(a) pireno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2,SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 82 Resultados de la concentración de Benzo(a) pireno



	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Benzo(a) pireno	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

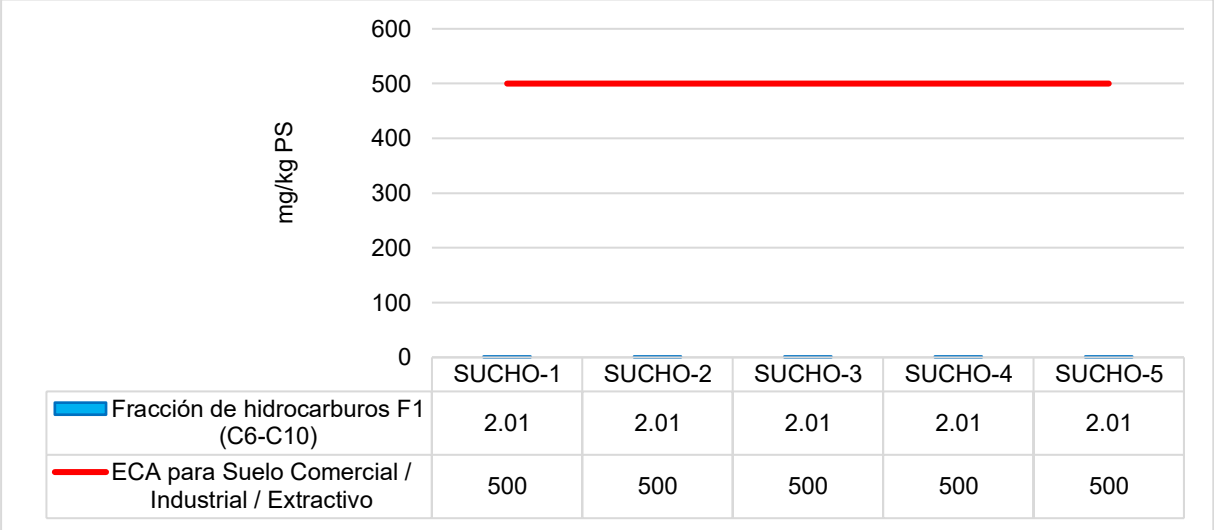
Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

.

E.7.7. Fracción de Hidrocarburos

De los gráficos mostrados a continuación, en donde se presentan los valores de Hidrocarburos (F1, F2 y F3), en los puntos de muestreo SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan en todos los casos, valores que están por debajo del ECA Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

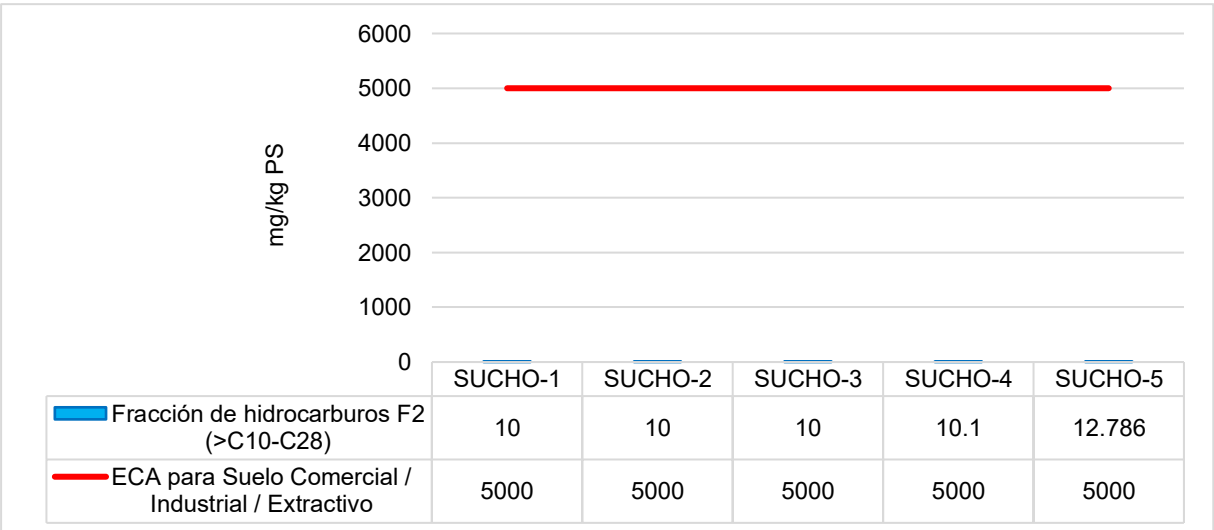
Gráfico 3. 83 Resultados de la concentración de Hidrocarburos F1 (C6-C10)



	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	500	500	500	500	500

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

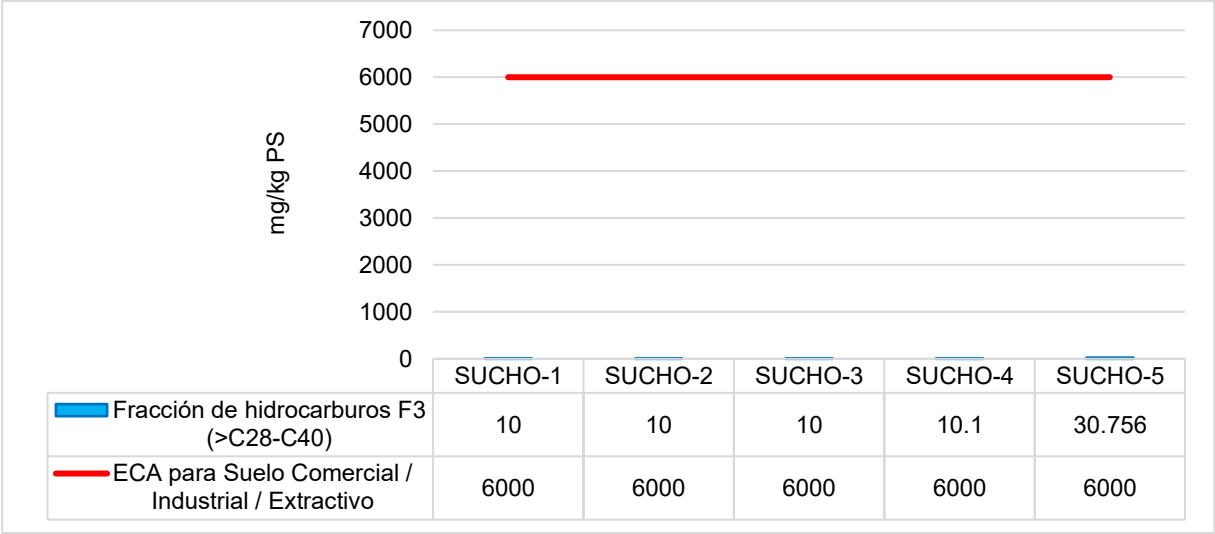
Gráfico 3. 84 Resultados de la concentración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)



	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	10	10	10	10.1	12.786
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	5000	5000	5000	5000	5000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Gráfico 3. 85 Resultados de la concentración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)



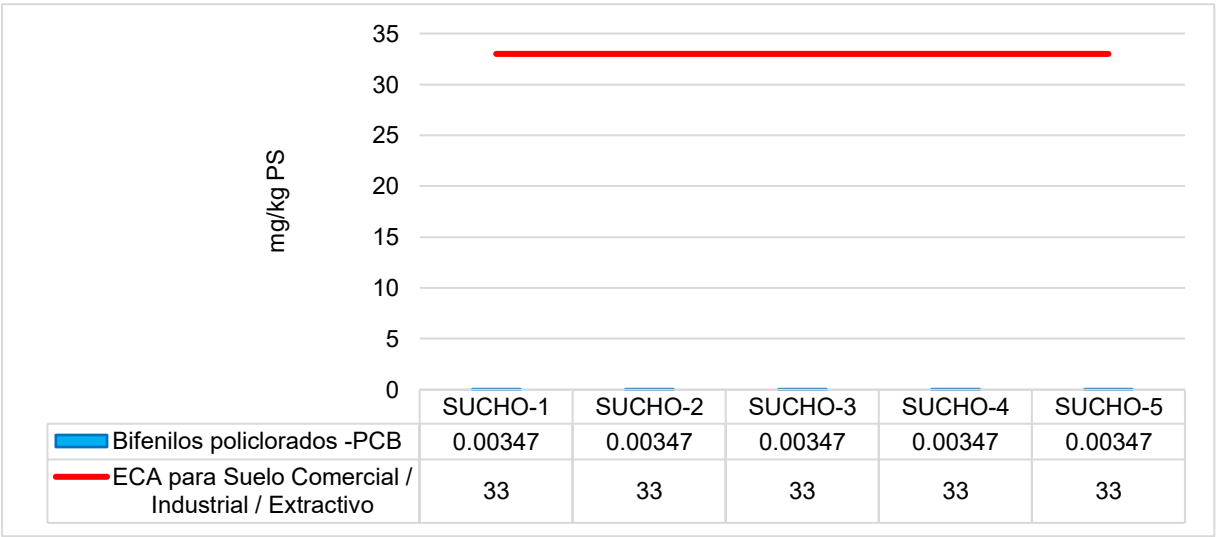
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	10	10	10	10.1	30.756
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	6000	6000	6000	6000	6000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.8. Bifenilos policlorados - PCB

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración de los bifenilos policlorados – PCB, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 86 Resultados de la concentración de Bifenilos policlorados – PCB



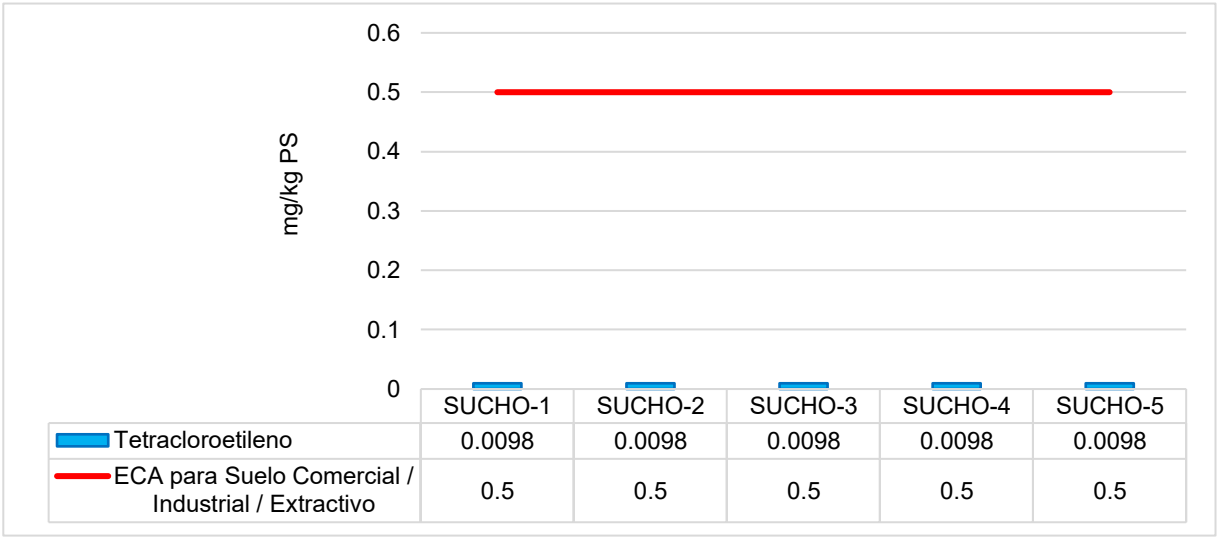
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Bifenilos policlorados -PCB	0.00347	0.00347	0.00347	0.00347	0.00347
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	33	33	33	33	33

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.9. Tetracloroetileno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del Tetracloroetileno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 87 Resultados de la concentración del Tetracloroetileno



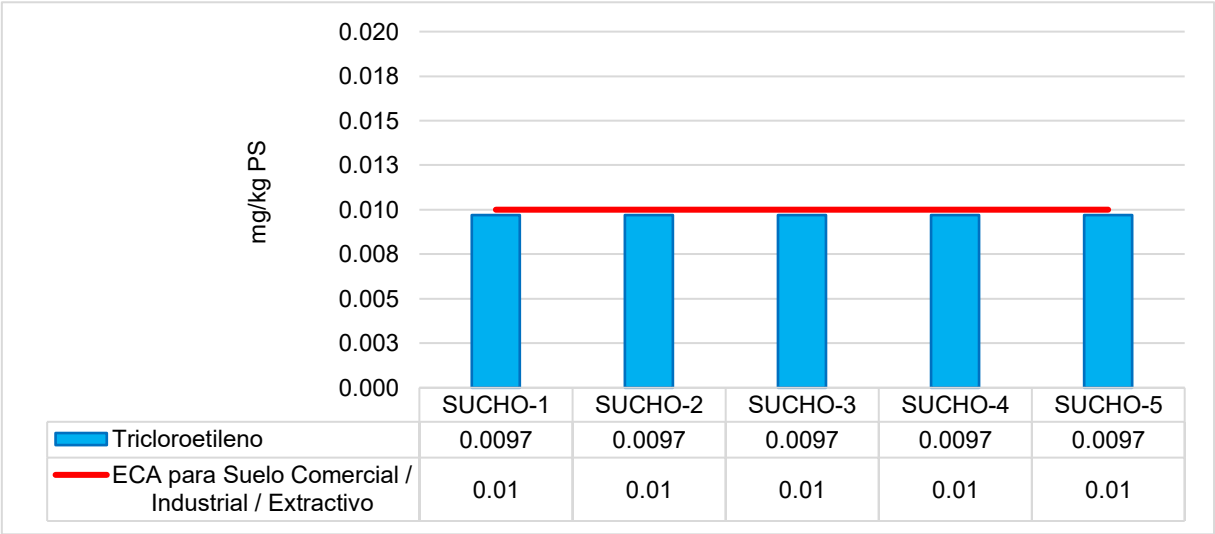
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Tetracloroetileno	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.10. Tricloroetileno

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del Tricloroetileno, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 88 Resultados de la concentración del Tricloroetileno



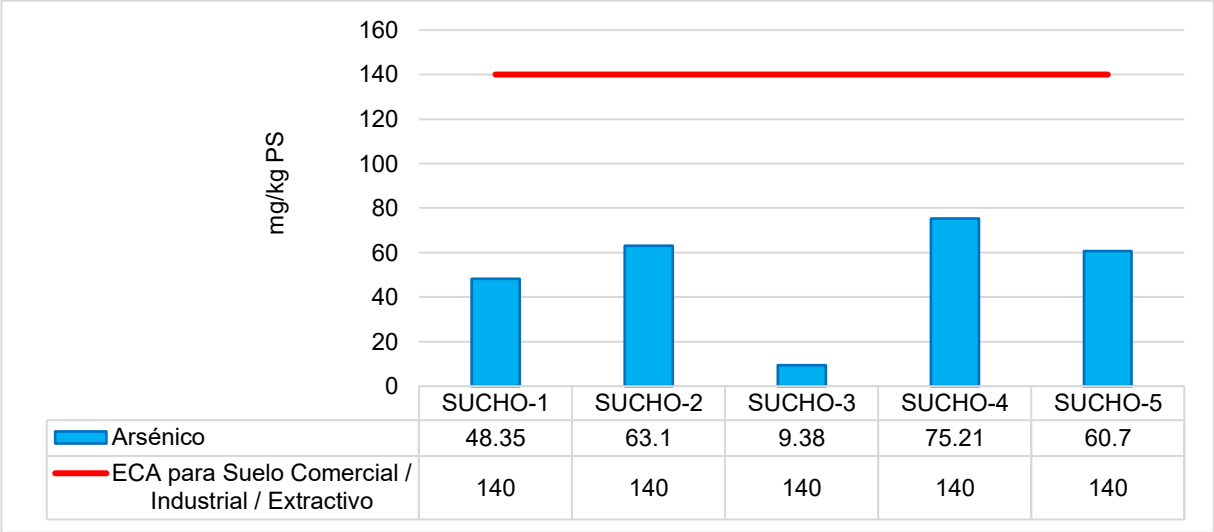
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Tricloroetileno	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.11. Arsénico (As)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del arsénico, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 89 Resultados de la concentración de Arsénico (As)



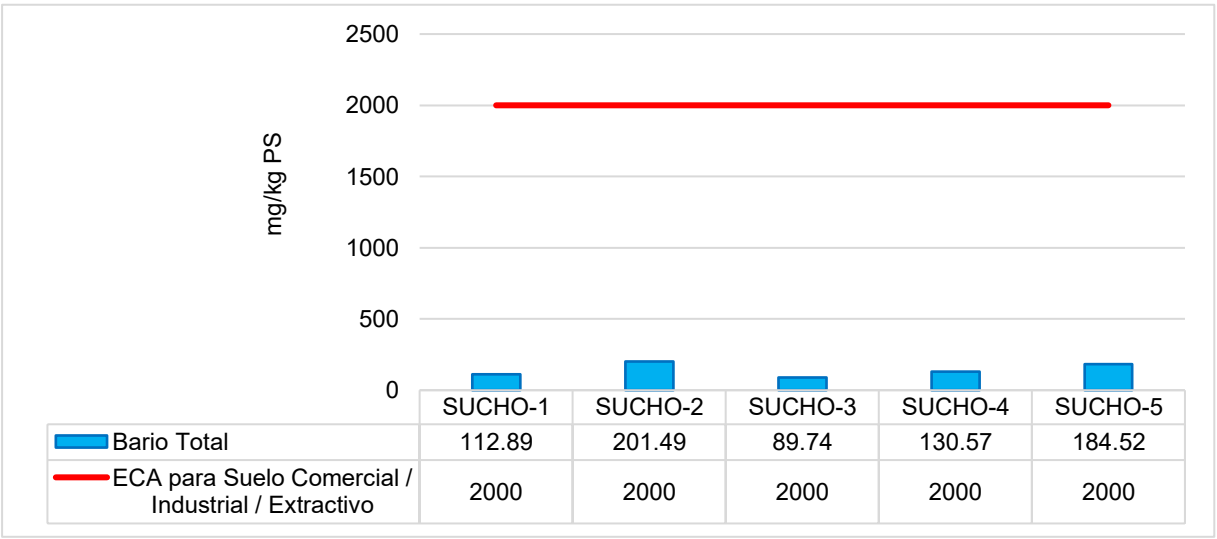
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Arsénico	48.35	63.1	9.38	75.21	60.7
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	140	140	140	140	140

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.12. Bario total (Ba)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del bario total, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 90 Resultados de la concentración de Bario total (Ba)



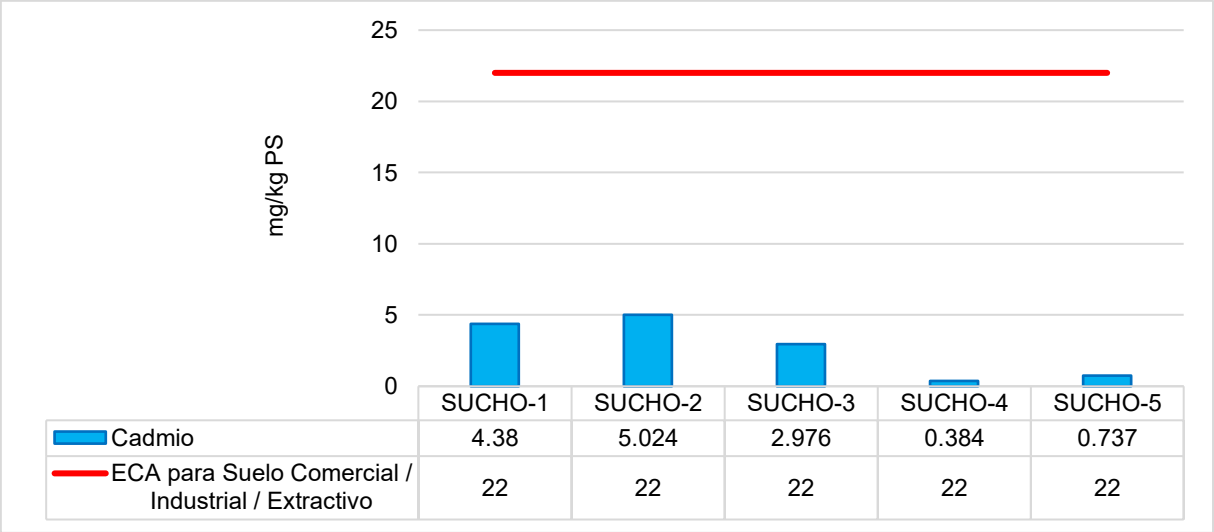
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Bario Total	112.89	201.49	89.74	130.57	184.52
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	2000	2000	2000	2000	2000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.13. Cadmio (Cd)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del cadmio, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 91 Resultados de la concentración de Cadmio (Cd)



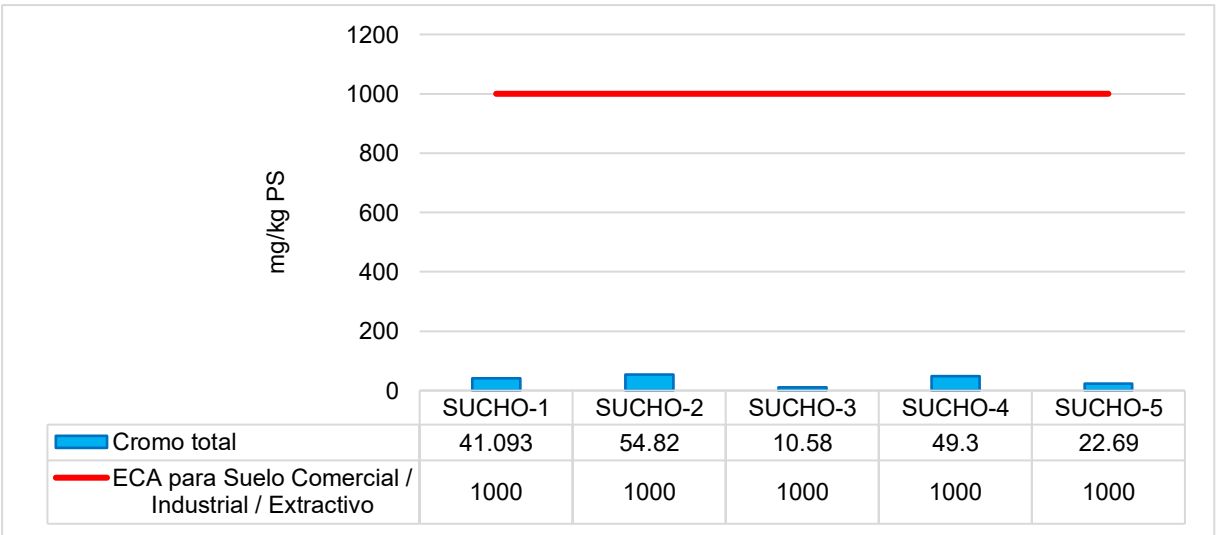
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Cadmio	4.38	5.024	2.976	0.384	0.737
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	22	22	22	22	22

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.14. Cromo total (Cr)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del cromo total, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 92 Resultados de la concentración del Cromo total (Cr)



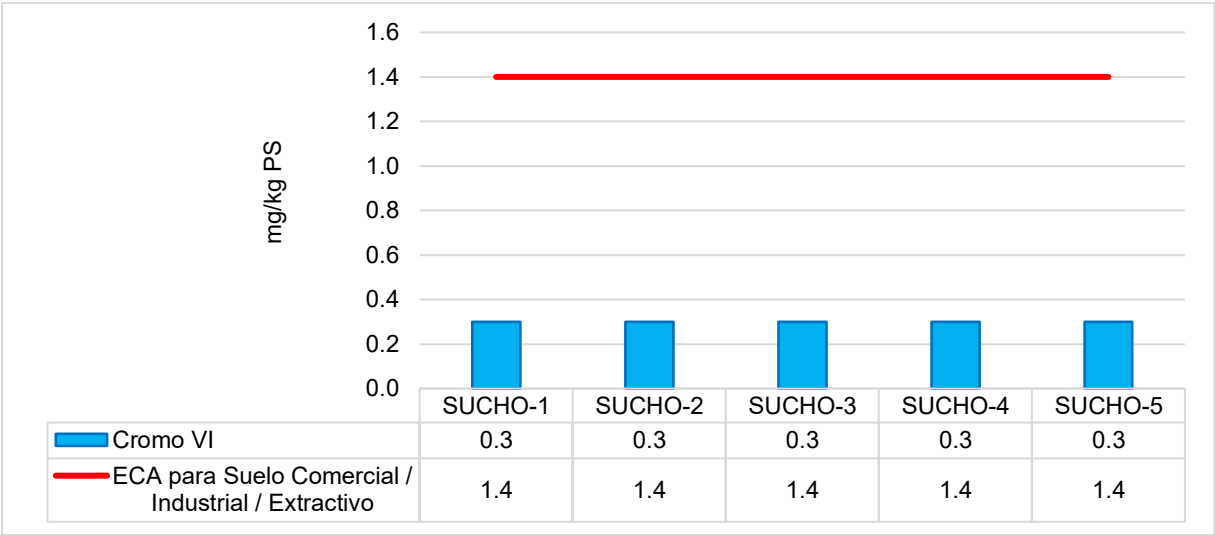
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Cromo total	41.093	54.82	10.58	49.3	22.69
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	1000	1000	1000	1000	1000

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.15. Cromo (VI)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración de cromo (VI), en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 93 Resultados de la concentración del Cromo (VI)



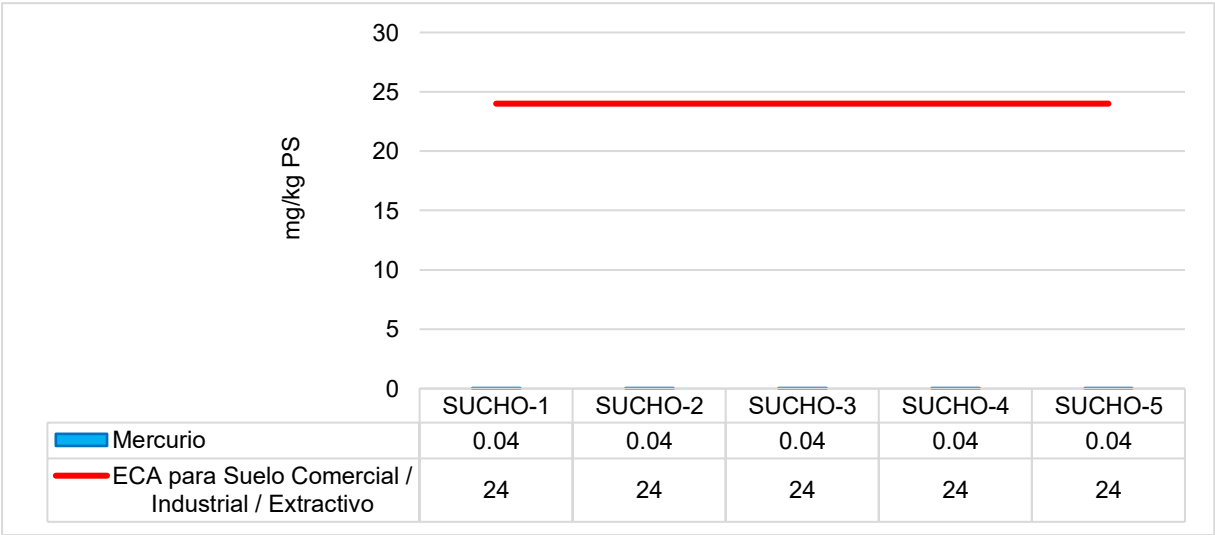
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Cromo VI	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.16. Mercurio (Hg)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del mercurio, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 94 Resultados de la concentración del Mercurio (Hg)



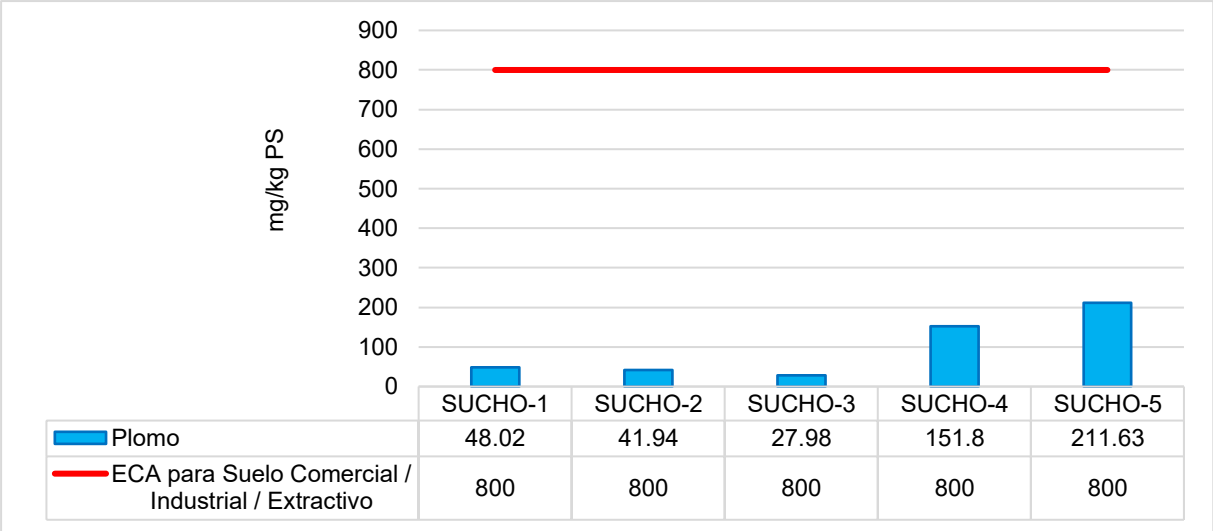
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Mercurio	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	24	24	24	24	24

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.17. Plomo (Pb)

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del plomo, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 95 Resultados de la concentración del Plomo (Pb)



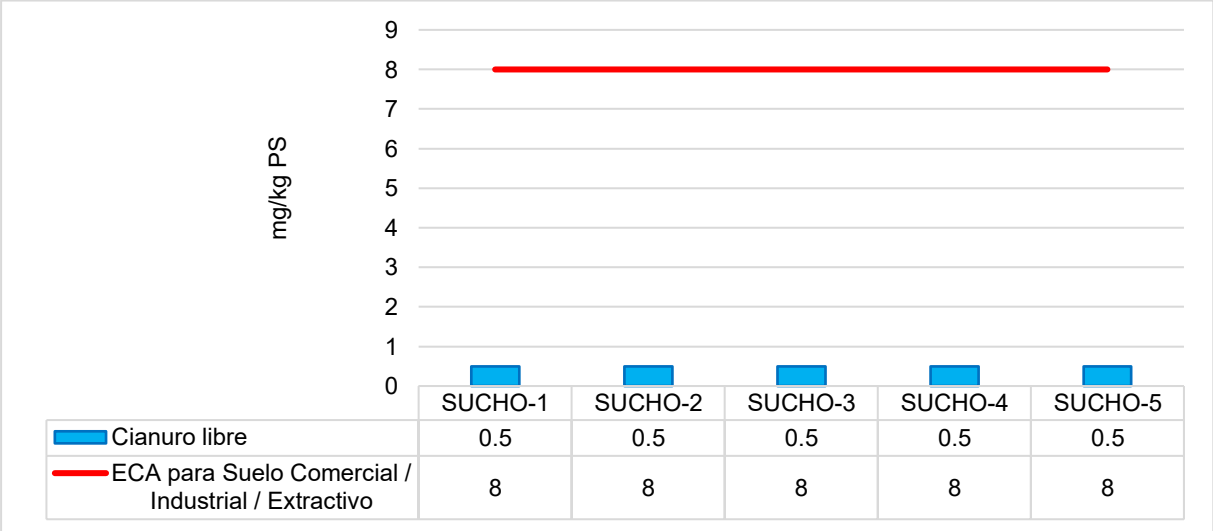
	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Plomo	48.02	41.94	27.98	151.8	211.63
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	800	800	800	800	800

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.7.18. Cianuro Libre

Del gráfico mostrado a continuación, respecto al valor de concentración del cianuro libre, en los puntos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se observan valores que están por debajo de lo establecido en el ECA para Suelo, uso industrial, por lo tanto, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Gráfico 3. 96 Resultados de la concentración del Cianuro Libre



	SUCHO-1	SUCHO-2	SUCHO-3	SUCHO-4	SUCHO-5
Cianuro libre	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ECA para Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	8	8	8	8	8

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

E.8. Conclusiones

De los resultados de análisis de suelos en las estaciones de muestreo de suelos SUCHO-1, SUCHO-2, SUCHO-3, SUCHO-4 Y SUCHO-5, se concluye que estos se encuentran dentro de los estándares para calidad suelo, establecidos en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental para Suelo” para uso del suelo: Comercial / Industrial / Extractivo.

Los resultados del monitoreo de calidad de suelo se encuentran en el Anexo N° 3 / 3.5, de la presente DIA, se muestran la Cadena de custodia, Informes de ensayo, Fichas Técnicas de Muestreo y la Acreditación del laboratorio.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

3.3.1. Descripción del Área del Proyecto

La información del estudio de línea base biológica tiene la finalidad de describir las características biológicas del área de estudio del Proyecto.

La información sobre los aspectos biológicos es generada a partir del reconocimiento visual del sitio, así como diversas fuentes de información secundaria (revisión, bibliográfica, publicaciones, reportes relevantes y la información brindada por los pobladores de la zona). Así mismo, se sistematizó la información obtenida considerando estaciones de evaluación referenciales.

Se realizó la identificación y caracterización de aspectos claves para el funcionamiento del ecosistema, respecto de los cuales se evidencie su comportamiento sin Proyecto y con Proyecto determinando indicadores que permitan medir y evaluar variaciones del ecosistema. Se incluye el registro fotográfico, formaciones vegetales y especies que se encuentran en el área de estudio, así mismo, se describe los indicios de presencia de fauna terrestre y avifauna en la zona. **Anexo N° 3 / 3.8**

A. Zonas de vida

Según el ONERN el área del Proyecto se encuentra en tres zonas de vida: bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT), Páramo muy Húmedo Subalpino Subtropical(pmh-SaS) y bosque seco Montano Bajo Subtropical (bs-MTB).

Tabla 3. 57 Zonas de vida identificadas en el área de estudio

Zona de Vida	Simbología	Sector	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Bosque Húmedo Montano Tropical	bh-MT	1	243.14	28.63
		2	172.61	20.32
Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical	pmh-SaS	1	192.24	22.63
Bosque Seco Montano Bajo Subtropical	bs-MTB	2	241.33	28.41
Área de Estudio del Proyecto			**849.32**	**100.00**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.1. Bosque Húmedo Montano Tropical

Esta zona de vida se encuentra en montañas, usualmente entre 1,000 y 3,000 metros de altitud, en zonas tropicales y subtropicales. Sus características climáticas son precipitación promedio anual que varía entre 19.72 mm y 790.7 mm y una temperatura promedio anual entre 17.9°c a 12.6°c.

El promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 0.5 y 1.0 al volumen promedio de la precipitación anual.

A.2. Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical

Esta Zona de Vida se localiza en la franja latitudinal Subtropical del país. Es la más extensa de la región alto andina. Geográficamente, ocupa las partes orientales de los Andes en sus porciones Norte, Centro y Sur y entre los 3,900 y 4,500 m.s.n.m.

En el páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS), donde existen 5 estaciones climatológicas y 25 estaciones pluviométricas, la biotemperatura medio anual máxima es de 6,9 °C (Llalli, Puno) y la media anual mínima, de 4 6°C (Caylloma, Arequipa). El promedio máximo de precipitación total per año es de 1,088.5 milímetros (isla Solo, Puno) y el promedio mínimo, de 513 A milímetros (Putaccasa, Ayacucho).

Según el Diagrama de Holdridge, la evapotranspiración potencial total por año se ha estimado que varía entre la cuarta parte (0.25) y la mitad (0.5) del promedio de precipitación total por año, lo que las ubica en la provincia de humedad PERHUMEDO.

Vegetación

El escenario vegetal está constituido por una abundante mezcla de gramíneas y otras hierbas de hábitat perenne. Entre las especies dominantes se tiene la *Festuca doliyophylla*, *Festuca heterophylla*, *Calamagrostis antoniana*, C. intermedia, C. vicunarum Stipa brachyphyla, S. icchu, S. obtusa y S. incospicua; además de estas especies dominantes, se encuentran otras tales como "grama salada", Distichlis humilis, Stomus sp., Trifolium amabile , "grama dulce", Muhlenbergia ligularis, M. peruviana, Alchemila pinnata, Poa gymnantha, P. annua, Paspalum sp.; Bromus lanatus , Agrostis breviculmis Luzula racemosa, Hipochoeris barbata, H. imayeniana y H. stenocephala.

Debido al intenso sobrepastoreo, prolifera la "chaca" o “romero” (Chuquiragua huamanpinta), “caqui caqui" (Adesmia spinosa), "garbancïllo" (Astragalus garbancillo) y "pacco pacco" (Aciachne pulvinata).

Entre las especies forestales más comunes que se observa en forma aislada o formando bosques residuales de árboles pequeños tenemos el "quinual" (Polylepis sp.) el "culli" en Puno y “usuch" en Ancash (Buddleja sp.), el chachacomo" (Escallonia sp.) y la "intimpa", denominada así en el departamento de Apurímac a una especie del género Podocarpus que se ubica en las quebradas o en los límites interiores de esta Zona de Vida. Así mismo, uno de los más admirables gigantes de la vegetación altoandina es la Puya raimondi ha dado el nombre de Pourretia gigantea. Esta especie pertenece a la familia de las Bromeliaceas y su altura es alrededor de 11 m.; se distribuye altitudinalmente entre los 3,900 y 4,200 m.s.n.n., presentándose solo en ciertos lugares de esta Zona de Vida en forma de asociaciones casi puros Los nombres regionales con que se le conoce en Ancash son "cuncush" o "cunco” y en Apurímac "tïtanca".

Completan el cuadro vegetativo un conjunto de cactáceas, entre las que destacan aquellas de porte almohadillado como la Opuntïa flocosa cubierta de largos pelos blancos; y la Opuntia lagopus caracterizada por su vello amarillento Echinocactus también es típico en esta Zona de Vida y tiene la forma de esfera y vive aislada en los pajonales.

A.3. Bosque Seco Montano Bajo Subtropical

Esta zona de vida presenta una biotemperatura media anual de 18.1 °C, con una media anual mínima de 11.7 °C y con un promedio de precipitación total anual por año de 1,124.7 mm y promedio mínimo de 449.3 mm. La evapotranspiración potencial total por año es variable entre 1 y 2 veces la precipitación total por año, lo que ubica a esta zona de vida en la provincia de humedad: Subhúmedo o seco. Asimismo, presenta una configuración topográfica que varía en terrazas, valles interandinos y laderas de montaña ondulada, generalmente se encuentra constituida por suelos de textura moderadamente gruesa.

Para mayor detalle, ver Mapa de Zonas de Vida (M-27) en el Anexo N° 8.

B. Cobertura Vegetal

En el área del proyecto se identificaron 02 tipos de cobertura vegetal: Pajonal andino y el Matorral arbustivo (MINAM, 2015).

Tabla 3. 58 Coberturas Vegetales identificadas en el área de estudio

Cobertura Vegetal	Simbología	Sector	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Matorral arbustivo	Ma	1	126.06	14.84
		2	413.94	48.74
Pajonal andino	Pj	1	309.33	36.42
Área de Estudio del Proyecto			**849.32**	**100.00**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1. Matorral arbustivo

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales.

En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 m. s. n. m En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m. s. n. m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Dodonea viscosa* (“chamana”), *Kageneckia lenceolata* (“lloque”), *Mutisia acuminata* (“chinchilcuma”), *Barnadesia dombeyana* (“yauli”), *Agave americana* (“maguey azul”), Tecoma sambucifolia (“huaranhuay”), *Ophryosporus peruvianus* (“arenilla”), *Ambrosia arborescens* (“marco”), *Grindelia sp.*, *Heliotropium sp.*, *Spartium junceum* (”retama”), *Senecio sp.*, *Bidens sp.*, *Aristeguietia sp.*, etc; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia subulata* “anjokishka”, etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: Acacia macracantha (“faique”), Schinus molle (“molle”) y *Caesalpinea spinosa* (“tara”).

B.1. Pajonal andino

Este tipo de formación está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3 800 y 4 800 msnm. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares. Flores et al., 2005; menciona que el subtipo "césped", con alturas de hasta 15 cm, está dominado por gramíneas y graminoides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: *Aciachne pulvinata*, *Aciachne acicularis* "paco-champa", *Calamagrostis vicunarum* "crespillo", *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis minima*, *Dissanthelium calycinum*, *Festuca peruviana*. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como *Werneria nubigena*, *Werneria pygmaea*, *Baccharis caespitosa*, *Senecio repens*, *Gamochaeta sp.*, *Cuatrecasasiella isernii*; gentianáceas como, *Gentianella chrysosphaera*, *Gentiana sedifolia*; malváceas como *Nototriche pinnata*; geraniáceas como *Geranium pavonianum* y rosáceas como *Alchemilla pinnata*.

Para mayor detalle, ver Mapa de Cobertura Vegetal (M-28) en el Anexo N° 8.

C. Unidades de Vegetación

Mediante los trabajos de campo se lograron diferenciar 03 unidades de vegetación dentro de los tipos de cobertura vegetal identificados preliminarmente. Los tipos de unidades de vegetación identificadas fueron: el Bofedal altoandino, el Pajonal andino y el Matorral arbustivo (MINAM, 2015).

Tabla 3. 59 Unidades de Vegetación identificadas en el área de estudio

Cobertura Vegetal	Simbología	Sector	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Pajonal andino	Pj	Sector 1	309.33	36.42
Matorral arbustivo	Ma	Sector 1 y2	539.99	63.58
Área de Estudio del Proyecto			849.32	100%

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1. Bofedal

En estas formaciones vegetales hay una dominancia de las especies herbáceas sobre las graminoides y las gramíneas (Florez 2005, 1992). Diferentes autores señalan que la juncácea Distichia muscoides suele ser una de las especies dominantes o características en bofedales (Canales & Tapia, 1987; Flores et ál.,2005; Florez, 1992, 2005; Salvador & Cano, 2002; Salvador, 2002; Tovar, 1973), en especial sobre los 4000- 4200 msnm (Salvador & Cano, 2002; Weberbauer, 1945); altitud en la que se enmarca el área del presente estudio, siendo la especie más abundante con 36 individuos. Además se han reportado otras especies entre las que podemos mencionar gramíneas como: Aciachne pulvinata, Calamagrostis vicunarum, C. rigescens, C. eminens, Muhelembergia fastigiata, Festuca dolichophylla, F. rigescens; asteráceas como: Cotula mexicana, Hypochaeris taraxacoides, Werneria pygmaea, Oritrophium limnophilum; y otras herbáceas como: Lilaeopsis macloviana, Isoetes lechleri, Hypsela reniformis, Gentianella peruviana, Carex spp.,Scirpus spp., Eleocharis albibracteata, Luzula peruviana, Lachemilla pinnata, Lachemilla diplophylla, Geranium sesiliflorum, Gentiana sedifolia, Plantago tubulosa, Plantago rigida, Ranunculus spp,(Atayupanqui, 1987 en Florez, 1992; Canales y Tapia, 1987; Flores et ál., 2005; Florez & Malpartida, 1981; García & Beck, 2006, ONERN, 1984; Salvador & Cano, 2002; Tovar, 1973, 1982; Weberbauer, 1945). Siendo que, en el área de estudio, la mayoría de estas especies indicadoras de bofedal se registran en la formación.

B.1. Pajonal Andino

Este tipo de formación está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3 800 y 4 800 msnm. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares. Flores et al., 2005; menciona que el subtipo “césped”, con alturas de hasta 15 cm, está dominado por gramíneas y graminoides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: Aciachne pulvinata, Aciachne acicularis “paco-champa”, Calamagrostis vicunarum “crespillo”, Agrostis breviculmis, Calamagrostis minima, Dissanthelium calycinum, Festuca peruviana. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como Werneria nubigena, Werneria pygmaea, Baccharis caespitosa, Senecio repens, Gamochaeta sp., Cuatrecasasiella isernii; gentianáceas como, Gentianella chrysosphaera, Gentiana sedifolia; malváceas como Nototriche pinnata; geraniáceas como Geranium pavonianum y rosáceas como Alchemilla pinnata.

B.1. Matorral arbustivo

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales.

En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 m. s. n. m En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m. s. n. m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: Dodonea viscosa (“chamana”), Kageneckia lenceolata (“lloque”), Mutisia acuminata (“chinchilcuma”), Barnadesia dombeyana (“yauli”), Agave americana (“maguey azul”), Tecoma sambucifolia (“huaranhuay”), Ophryosporus peruvianus (“arenilla”), Ambrosia arborescens (“marco”), Grindelia sp., Heliotropium sp., Spartium junceum (”retama”), Senecio sp., Bidens sp., Aristeguietia sp., etc; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran Opuntia subulata “anjokishka”, etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: Acacia macracantha (“faique”), Schinus molle (“molle”) y Caesalpinea spinosa (“tara”).

Para mayor detalle, ver Mapa de Unidades de Vegetación (M-30) en el Anexo N° 8.

3.3.2. Metodología de campo para la evaluación biológica

Para la elaboración de la línea base biológica, se recopiló información primaria proveniente del levantamiento de información de campo, realizado durante los días 26 al 29 de junio del 2024 Las metodologías para la evaluación de la flora y fauna del área de estudio, consideraron la evaluación cualitativa y cuantitativa mediante el uso de metodologías estandarizadas, y también según lo indicado en la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación, aprobado por Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM y Guía de Inventario de la Fauna Silvestre, aprobado por Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM y de las recomendaciones de la guía para la elaboración de la línea base en el marco del del SEIA, 2018.

.

A. Estaciones de evaluación biológica

Para el levantamiento de información de las especies de flora y fauna en el área de estudio del proyecto, se plantearon 07 estaciones de muestreo, siendo representativas de todas las formaciones vegetales existentes en la zona (bofedal, plantación forestal, pajonal andino y matorral arbustivo). La ubicación referencial de las estaciones de muestreo se muestra en la siguiente tabla, a partir de las cuales se establecieron coordenadas de evaluación para cada uno de los grupos, en concordancia con la metodología respectiva:

Tabla 3. 60 Ubicación de las estaciones de muestreo de la Flora y Fauna

Estación de muestreo	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Unidad de vegetación
	Este (m)	Norte (m)		
MB-01	565 698	8 601 980	4 093	Bofedal
MB-02	565 249	8 602 066	4 206	Pajonal andino
MB-03	566 839	8 602 538	3 591	Plantación forestal
MB-04	567 311	8 603 040	3 449	Plantación forestal
MB-05	569 335	8 603 522	2 991	Matorral arbustivo
MB-06	568 796	8 604 574	3 205	Matorral arbustivo
MB-07	569 268	8 605 391	3 204	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B. Metodología de evaluación de flora

El estudio de la flora de la zona del proyecto, consistió en la evaluación in situ de las especies botánicas presentes en las estaciones de muestreo propuestas, de las que se recabó información taxonómica, estado de protección de las especies, usos culturales, y de sus cualidades ecológicas, mediante métodos cuantitativos acorde al tipo de unidad de vegetación identificada en el área del proyecto.

B.1. Muestreo in situ

Se realizaron recorridos y evaluaciones cualitativas correspondientes a búsquedas intensivas, para un mejor registro de la diversidad vegetal en la zona de interés, tomando muestras botánicas representativas que sirvan para su determinación, además de hacer toma fotográfica de las especies registradas. Asimismo, durante los recorridos de campo se realizó la evaluación de la fenología de las especies de flora silvestre.

En todas las estaciones de muestreo se realizaron tres (03) parcelas para árboles y arbustos de 50 m x 2 m (100 m^2) y cinco (05) subparcelas para hierbas de 1 x 1 m (1 m^2), con una distancia de 10 m entre subparcelas, incluidas en las parcelas más grandes. Una vez determinadas las parcelas se realizó el conteo de las especies presentes y la cantidad de individuos por especie. Para la determinación de cobertura de cada especie se empleó el método de intersección-línea, que consiste en registrar el espacio (cm) que ocupa una especie determinada en un transecto de 25 m (Matteucci & Colma 1982). Se realizó un (01) transecto por cada parcela de 50 m x 2 m. Para estos transectos, el porcentaje de cobertura fue calculado utilizando la siguiente ecuación: (Li / L) x100; Donde Li = Longitud ocupada por la especie i y L = Longitud total del transecto, ambos expresados en metros. Cabe recalcar que existió una distancia no menor a 50m entre unidades de muestreo de flora.

Para la estación con cobertura bofedal se realizó la metodología de puntos de intercepción, donde se hicieron tres (03) transectos lineales de 50 m, se registraron cada 0.5 m con una varilla de metal (en total 100 lecturas o puntos de evaluación por transecto), cuantas veces una especie de planta toca el punto. Donde no hubo cobertura vegetal, se registró el componente físico que esté ocupando el lugar, sea suelo, roca o material orgánica.

Para las estaciones de plantación forestal se realizó la metodología de parcelas de Whittaker. Se realizó una parcela de 20 x 5 metros para registrar las especies arbóreas. Para especies arbustivas se harán cuadrantes de 0.5 x 2 m y para especies herbáceas se hicieron cuadrantes de 1 x 1 m. Se registró el conteo de especies y la cantidad de individuos.

El área del Proyecto no es un área forestal ni incluye sectores de bosques, sin embargo, en caso se registre especies arbóreas se consignarán las mediciones de Altura y Diámetro a la altura del pecho (DAP), según se indica en la Guía de inventario de flora y vegetación (MINAM, 2015) y en la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental aprobada mediante R.M. 455-2018-MINAM. Asimismo, con respecto a arbustos se consideraron las mediciones de Altura, Diámetro y Abundancia en las parcelas de 100 m^2.

No se tramitará documentación para la acreditación de consentimiento informado previo, debido a que no habrá levantamiento de conocimientos ancestrales, sólo se realizarán entrevistas no estructuradas a pobladores del área de influencia del proyecto, para obtención de información general como nombres locales de las plantas registradas.

B.2. Determinación de formas de crecimiento

Las formas de crecimiento se determinaron teniendo en cuenta las adaptaciones en base a las denominaciones empleadas en el Catálogo de Gimnospermas y Angiospermas de la Flora Peruana (Brako & Zarucchi, 1993).

B.3. Determinación taxonómica

La determinación taxonómica de las especies vegetales se realizaron mediante la observación de caracteres morfológicos como flores, frutos, hojas, etc.; con ayuda de un estereoscopio binocular, además de la revisión de bibliografía especializada como Macbride y Dahlgren (1936), Macbride (1943, 1960), Dillon y Sagástegui (1991), Quipuscoa y Dillon (2004), consulta a especialistas, así como, comparación con muestras herbarios locales y en algunos casos de tipo digital como el Field Museum (2012). En el caso de líquenes se examinaron caracteres morfológicos del talo y ascosporas, con ayuda de un microscopio y estereoscopio, haciendo uso de bibliografía y claves especializadas del grupo, como Sipman (2005), Nash III et al. (2002, 2004, 2007), entre otros.

Para el caso de las plantas vasculares se utilizó la clasificación de especies y grupos taxonómicos de Cronquist (1981), debido a que en los anteriores estudios hacen uso de dicho sistema, considerándose hasta el nivel taxonómico de orden; sin embargo, para la clasificación taxonómica de angiospermas se puede emplear la clasificación APG IV (Angiosperm phylogenetic group) del año 2016.

C. Metodologías para la evaluación de fauna

En cuanto a los métodos a emplear para el estudio de los diferentes grupos de la fauna, se aplicó las metodologías respectivas para su estudio atendiendo a las recomendaciones metodológicas de las Guías de Inventario de la Fauna silvestre (R.M N° 057-2015-MINAM) que implicaron la evaluación cualitativa y cuantitativa, con la finalidad de recabar la mayor información disponible en las diferentes unidades de vegetación presentes en el área de estudio.

C.1. Métodos de Evaluación de Mamíferos

C.1.1. Métodos de Muestreo

Debido a que los mamíferos constituyen un grupo muy heterogéneo en cuanto sus formas, se decidió agruparlos en mamíferos medianos y mayores (voladores y no voladores; < 999 gr) y mamíferos grandes (≥ 1 kg), para así poder enfocar mejor los métodos y técnicas para el registro de los mismos.

C.1.1.1. Mamíferos pequeños

Se colocaron transectos o líneas de trampeo de 300 m compuesta por 30 estaciones dobles compuestas por una Trampa Tomahawk y una Trampa Sherman en cada estación de muestreo, ubicando cada estación de trampas a 10 metros de distancia una de la otra, estas trampas fueron cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena, pasas, esencia de vainilla, alpiste y miel. Los transectos implementados estuvieron activos una noche por estación de muestreo, luego de ello las trampas fueron revisadas a primeras horas de la mañana siguiente donde se colectaron los especímenes para su posterior tratamiento (Wilson et al. 1996).

C.1.1.2. Mamíferos pequeños voladores

Para el muestreo de mamíferos menores voladores se empleó la metodología de transectos con redes de niebla (MINAM, 2015) y registro acústico.

a. Transectos con redes de niebla

Se instalaron 5 redes de neblina de 12 m × 2,5 m por noche en cada estación de muestreo con una separación promedio de 20 m entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de niebla). Los transectos estuvieron dispuestos en sitios representativos, de la topografía y vegetación, procurando se encuentren separados al menos unos 200 m.

La captura se realizó durante la actividad de forrajeo de los murciélagos (Jones et al., 1996), por ello, las redes fueron instaladas entre las 17:30 y 18:00 horas para capturar aquellas especies que iniciaban su actividad antes de la puesta de sol. El tiempo de revisión de las redes fue no mayor a los 30 minutos (Kunz et al., 2009) y fue realizado por al menos dos personas para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales agilizando el retirado de los murciélagos (Aguirre, 2007). Debido a que las especies presentan picos de actividad en distintos horarios, la redes se mantuvieron aperturadas hasta las 00:00 hrs.

b. Detección acústica

La Guía de Inventario de Fauna Silvestre (MINAM, 2015) incluye la aplicación de esta metodología dentro de los instrumentos de gestión ambiental y proyectos de investigación, sin embargo, la misma no cuenta con una metodología estandarizada. Por ello, el muestreo se basó en el procedimiento de “Evaluación activa en transectos acústicos” adaptado de Kingston (2016) detallado a continuación.

Para el muestreo se empló el equipo de detección de ultrasonido Pettersson conectado a dispositivos celulares móviles con la aplicación USB Bat Detector. Los registros de llamadas de ecolocación de los murciélagos se efectuaron a cargo de un evaluador capacitado en su manejo y los archivos de sonido obtenidos fueron grabados en formato PCM wav.

Los registros se llevaron a cabo en un recorrido lineal (transecto acústico) conformado por cuatro (4) puntos de grabación separadas por 100 m, y en cada punto se realizó la evaluación acústica activa durante 15 minutos. Cada unidad de muestreo corresponde a un transecto evaluado durante una hora y se acompañó de información como coordenadas de inicio y final, así como la unidad de vegetación asignada. Las evaluaciones se realizaron dentro de las 18:00 y 22:00 horas.

Para el análisis de llamadas acústicas de murciélagos, se consideró lo recomendado por Pacheco et al. (2015) y Flores et al (2019) en estudios acústicos para este grupo en territorio peruano. Se empleó el programa Avisoft SAS-Lab Pro 5.2 para la representación de espectrogramas de los cuales se tomaron seis parámetros acústicos de pulsos pertenecientes a llamadas de ecolocación en fase de búsqueda: Frecuencia de máxima amplitud (Fmax), frecuencia inicial (FI), frecuencia final (FF), ancho de banda (BW) equivalente a la diferencia entre FI y FF, duración del pulso (DP) e intervalo entre pulsos consecutivos (IP) y características adicionales como número de armónicos y componentes estructurales de los pulsos que conforman las llamadas analizadas.

Para establecer las categorías taxonómicas de los mamíferos registrados, se utilizó como bibliografía de consulta a la Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización Pacheco et.al. (2021). Del mismo modo, para los registros indirectos de mamíferos mayores, se emplearon la referencia al Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de Aranda (2012)

C.1.1.3. Mamíferos menores voladores

Para el muestreo de mamíferos menores voladores se empleó la metodología de transectos con redes de niebla (MINAM, 2015).

a. Transectos con redes de niebla

Se instalaron 5 redes de neblina de 12 m × 2,5 m por noche en cada estación de muestreo con una separación promedio de 20 m entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de niebla). Los transectos estuvieron dispuestos en sitios representativos, de la topografía y vegetación, procurando se encuentren separados al menos unos 200 m.

La captura se realizó durante la actividad de forrajeo de los murciélagos (Jones et al., 1996), por ello, las redes serán instaladas entre las 17:30 y 18:00 horas para capturar aquellas especies que inician su actividad antes de la puesta de sol. El tiempo de revisión de las redes no será mayor a los 30 minutos (Kunz et al., 2009) y será realizado por al menos dos personas para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales agilizando el retirado de los murciélagos (Aguirre, 2007). Debido a que las especies presentan picos de actividad en distintos horarios, la redes se mantendrán aperturadas hasta las 00:00 hrs.

b. Detección acústica

La Guía de Inventario de Fauna Silvestre (MINAM, 2015) incluye la aplicación de esta metodología dentro de los instrumentos de gestión ambiental y proyectos de investigación, sin embargo, la misma no cuenta con una metodología estandarizada. Por ello, el muestreo se basó en el procedimiento de "Evaluación activa en transectos acústicos" adaptado de Kingston (2016) detallado a continuación.

Se empleo uno de los siguientes equipos de detección de ultrasonido Pettersson conectado a dispositivos celulares móviles con la aplicación USB Bat Detector. Los registros de llamadas de ecolocación de los murciélagos se efectuaron a cargo de un evaluador capacitado en su manejo y los archivos de sonido obtenidos fueron grabados en formato PCM wav.

Los registros se llevaron a cabo en un recorrido lineal (transecto acústico) conformado por cuatro (4) puntos de grabación separadas por 100 m, y en cada punto se realizó la evaluación acústica activa durante 15 minutos. Cada unidad de muestreo corresponde a un transecto evaluado durante una hora y se acompañó de información como coordenadas de inicio y final, así como la unidad de vegetación asignada. Las evaluaciones se realizaron dentro de las 18:00 y 22:00 horas.

Para el análisis de llamadas acústicas de murciélagos, optamos por lo recomendado por Pacheco et al. (2015) y Flores et al (2019) en estudios acústicos para este grupo en territorio peruano. Se empleó el programa Avisoft SAS-Lab Pro 5.2 para la representación de espectrogramas de los cuales se tomaron seis parámetros acústicos de pulsos pertenecientes a llamadas de ecolocación en fase de búsqueda: Frecuencia de máxima amplitud (Fmax), frecuencia inicial (FI), frecuencia final (FF), ancho de banda (BW) equivalente a la diferencia entre FI y FF, duración del pulso (DP) e intervalo entre pulsos consecutivos (IP) y características adicionales como número de armónicos y componentes estructurales de los pulsos que conforman las llamadas analizadas.

Para establecer las categorías taxonómicas de los mamíferos registrados, se utilizó como bibliografía de consulta a la Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización Pacheco et.al. (2021). Del mismo modo, para los registros indirectos de mamíferos mayores, se emplearon la referencia al Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de Aranda (2012).

C.1.1.4. Identificación taxonómica

En el caso de no ser identificados en campo, se tomará registros fotográficos y se colectará para su posterior identificación en los laboratorios.

Una vez capturados los mamíferos menores, los individuos serán depositados en bolsas de tela (30x40 cm). Luego se tomarán medidas biométricas: longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata, longitud de la oreja, longitud del trago y longitud del antebrazo, para luego proceder a la identificación taxonómica.

Para mamíferos menores no voladores (terrestres) la identificación se realizará por medio de claves especializadas (Musser, Carleton, & Brothers, 1998; Musser & Carleton, 2005; Pearson & Ralph, 1978) y por comparación con la colección de mamíferos del Dpto. de Mastozoología del Museo de Historia Natural – UNMSM.

Para los mamíferos mayores la identificación se realizará con el soporte bibliográfico especializado como: la Lista de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización (Pacheco et al., 2021) y la Lista Actualizada de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2018).

Todas las muestras procesadas e identificadas serán ingresadas a la colección de mastozoología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

C.2. Métodos de Evaluación de Aves

C.2.1. Métodos de evaluación in situ

Los métodos propuestos para la presente evaluación de aves incluyen las siguientes metodologías: puntos por conteo y registros oportunistas y casuales (Bibby, 1992).

C.2.2. Puntos de conteo

Esta técnica es una de las difundidas en estudios ornitológicos (Ralph et al., 1993; Reynolds et al., 1980). Se utilizó para calcular la abundancia de especies, es útil cuando la evaluación comprende diferentes tipos de cobertura vegetal (Bibby et al., 1992) y permite evaluar aspectos generales del hábitat en cada punto de censo y registrar a las especies tanto por observación directa como por sus huellas, nidos o cantos.

Se evaluaron 70 puntos de conteo, teniendo en cuenta que son siete (7) estaciones de muestreo y que se realizaron 10 puntos de conteo por cada estación de muestreo, cabe indicar que las estaciones de muestreo ha sido propuestas considerando los tipos de unidades de vegetación presente en el área de estudio, con la finalidad de obtener una muestra representativa.

La técnica consiste en definir puntos dentro del área de estudio y realizar registros de aves tanto auditivos como visuales durante 10 minutos con un radio de observación fijo de 50 m, evitando el traslape de registros. Entre puntos de conteo hubo una separación mayor a 150 metros entre sí para evitar el doble conteo según lo recomienda Gallina y López (2011).

Durante ese tiempo se tomó nota de información general (número de punto de conteo, fecha, hora, coordenadas UTM, altitud, etc), el tipo de vegetación, las condiciones ambientales y estado de conservación general del punto. Se consideró un tiempo de 3 a 5 minutos antes del inicio de la evaluación de cada punto de conteo, con la finalidad de reducir al máximo la perturbación generada por el arribo del evaluador. La evaluación se llevó a cabo en distintos horarios según el tiempo de movilización, desde las 6:00-10:00 hasta las 15:00-18:00 horas aproximadamente (horas de máxima actividad de las aves).

Los tipos de registro en cada punto de censo se realizaron mediante observaciones directas, empleando binoculares con una potencia de 10 x 50, y registros auditivos.

C.2.3. Observaciones oportunistas

Estas observaciones son las que se realizan sin ningún orden, tiempo, distancia o cualquier otro tipo de parámetro. Para el estudio se realizaron registros durante otras actividades además de las de evaluación, (como desplazamientos), tiempo durante el cual se registró información cualitativa de presencia/ausencia de especies a través de métodos indirectos (cantos, huellas, refugios, nidos, fecas, escarbaduras, plumas y/o cadáveres) que permitan detectar especies menos conspicuas.

C.2.4. Determinación taxonómica

Para la determinación taxonómica in situ se empleó la guía de campo de Schulenberg et al. 2010). Para el ordenamiento taxonómico se siguió la Lista del Comité de Clasificación sudamericana de la Sociedad Americana de Ornitología (South American Classification Committee o SACC, por sus siglas en inglés (Remsen, 2022)), en su última versión actualizada hasta el momento del presente informe, el cual recoge Manuel A. Plenge para su “Lista de las Aves del Perú” en su última versión actualizada hasta el momento del presente informe (Plenge M.A., 2024).

D.3. Métodos de Evaluación de Reptiles y Anfibios

D.3.1. Búsqueda por encuentro visual (VES)

También conocida como la metodología de VES (Visual Encounter Survey), Crump y Scott (1994). Está técnica debe ser entendida como una evaluación limitada o estandarizada por tiempo de búsqueda, en los que se realizan búsquedas intensivas de reptiles y anfibios, siendo estas búsquedas diurnas y nocturnas. El tiempo por unidad de muestreo, según el hábitat y la experiencia en campo, fue de 30 minutos

(0,5 horas/hombre) por VES y un promedio de cinco (05) VES por estación de muestreo, cabe indicar que la separación entre cada VES fue superior a 50 m a fin de asegurar la independencia entre cada unidad de muestreo.

La técnica consta de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado.

Una vez capturados los especímenes fueron depositados en bolsas de tela (reptiles) y de polietileno (anfibios); para posteriormente ser medidos, pesados, sexados, fotografiados y registrada la información para la determinación en campo de las especies y finalmente liberados.

D.3.2. Registros oportunistas

Los llamados también registros oportunos (RO) u oportunistas o casuales, son observaciones que se realizan en recorridos libres a lo largo de los diferentes hábitats, y que contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de anfibios y reptiles en una localidad (Manzanilla et al., 2000); sin embargo, su aporte no fue considerado para los índices de diversidad (Manzanilla et al., 2000). Los datos obtenidos fueron incluidos para la evaluación cualitativa (composición, curva de acumulación de especies y similitud).

D.3.3. Determinación taxonómica

En el caso de no ser identificados en campo, se tomaron registros fotográficos y se colectaron para su posterior identificación en los laboratorios.

Para cada una de las especies registradas en el área de evaluación del proyecto se realizó la identificación con el soporte bibliográfico especializado, como: Revisiones de grupos (Dixon y Wright, 1975; Dixon y Huey, 1970; Schmidt y Walker, 1943), descripciones de las especies (Cei y Pefaur, 1982), e información relevante (Zeballos et al., 2000; Zeballos et al., 2002), claves taxonómicas y comparación de ejemplares con especímenes de la Colección Herpetológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; donde se realizó la revisión exhaustiva de la morfología de los ejemplares para la adecuada constatación de las especies.

E.4. Métodos de Evaluación de Artròpodos

Los artrópodos son componentes biológicos importantes en los ambientes terrestres. Es así que los artrópodos terrestres representan alrededor del 60% de la diversidad de organismos pluricelulares que habitan en la Tierra, con estimaciones de riqueza global que oscilan entre los cinco y siete millones de especies. En adición a su gran diversidad, su biomasa conjunta excede en ocasiones a la que presentan los vertebrados (E. O. Wilson, 1987) y con frecuencia cumplen funciones relevantes como polinización, control de plagas, coprofagía, etc. (Wiggins, 1991).

Las metodologías utilizadas para su evaluación fueron las siguientes.

E.4.1.Trampas Pitfall (Márquez, 2005)

El método utilizado para artrópodos que se desplazan por el suelo o entre la hojarasca. En cada estación de muestreo se instalaron 10 trampas en un transecto lineal, con una separación de 10 metros de longitud entre trampa y trampa en un transecto de 100 m. Cada trampa pitfall fue enterrada al ras del suelo y se añadieron 500 ml de la solución colectora (agua, detergente y sal). Las trampas se instalaron a primeras horas del día, estuvieron activas durante 24 horas y fueron revisadas al día siguiente. Las muestras fueron recogidas, coladas e individualizadas en frascos herméticos pastilleros con alcohol al 70% (Villarreal et al., 2006).

E.4.2.Trampas cromotrópicas (Sarmiento, 2006)

Este método se utilizó para artrópodos voladores atraídos por el color. En cada estación de muestreo se instalaron 5 trampas cromotrópicas o amarillas de 30 cm de largo por 20 cm de ancho. Las bandejas amarillas se colocaron en la superficie del suelo y se llenarán hasta la mitad de su capacidad con la solución colectora (agua, detergente y sal). Las trampas se instalaron a primeras horas del día, estarán activas durante 24 horas y serán revisadas al día siguiente. Las muestras serán recogidas, coladas e individualizadas en frascos herméticos pastilleros con alcohol al 70% (Villarreal et al., 2006).

Cabe mencionar que en cada estación de muestreo se instalaron un transecto de aproximadamente 200 m, donde se colocarán 10 trampas Pitfall y 5 trampas amarillas distribuidas a lo largo del mismo y se considera emplear un esfuerzo de muestreo de 24 horas, ya que para la línea base biológica realizada en un instrumento de gestión ambiental tiene un carácter de generar una idea general del estado y características de la biodiversidad del área de estudio (MINAM, 2015), tratando de que sean lo suficientemente representativas de la biodiversidad local.

E.4.3.Red entomológica

Para complementar la información, se realizaron recorridos de observación próximos a los transectos lineales (trampas Pitfall y cromotrópicas) durante el horario diurno (8:00am – 12:00pm) con un esfuerzo de muestreo de 30 min. por estación de evaluación, con el fin de realizar capturas directas de lepidópteros (mariposas y polillas), himenópteros (abejorros, avispas y abejas), entre otros grupos.

Para la determinación taxonómica se utilizaron claves de identificación, estereoscopios y se consultó bibliografía especializada. Todas las muestras colectadas fueron depositadas en el Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor San Marcos. Para la nomenclatura y sistema de clasificación de grupos grandes se utilizó la publicación de Triplehorn & Johnson (2005), u otros disponibles más actualizados.

3.3.3. Metodología de gabinete

La información recopilada de la evaluación de campo de la flora y fauna de la zona del estudio fue organizada en tablas de cálculo excel para luego ser analizados y obtener los diferentes valores de estimación de la riqueza, abundancia, índices de diversidad alfa y diversidad beta y datos referidos a las características e importancia de las especies registradas, lo que permitió realizar el análisis de los siguientes parámetros:

A. Riqueza específica (S)

La riqueza específica se expresa a través de listas de especies registradas en los diferentes hábitats de un determinado lugar. La riqueza específica (S) es la forma más sencilla y más comparable de medir la biodiversidad (Angulo et al., 2006), ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S), encontradas en un tiempo y en espacio. Las curvas de acumulación de especies ayudan a determinar el número total de especies esperadas.

B. Abundancia (N)

La abundancia o abundancia absoluta se refiere al número de individuos en un área determinada, la cual se obtiene a través de las unidades de muestreo.

C. Abundancia relativa

La abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales (Magurran, 2004). Este parámetro permite conocer el tamaño de la población con que cuenta una determinada especie, con el fin de tomar medidas o decisiones adecuadas cuando se trate de especies con escasa población y que van a ser impactadas.

D. Cobertura vegetal

Para el caso de los herbazales, dada a la complejidad de la distribución de su población y la dificultad de su registro en forma individual (son pequeñas y a veces entrelazadas), se procede a medir la cobertura relativa, es decir, el área en términos de porcentaje que ocupa la proyección horizontal del cuerpo de cada planta o grupos de plantas de cada especie en relación a la superficie total de la unidad muestral. Es usado para medir la densidad poblacional y la abundancia de especies en términos de porcentaje. En el caso de bosques, este parámetro permite medir la dominancia para efectos de cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI).

E. Determinación de la Diversidad

E.1. <u>Índices de diversidad Shannon-Wiener (H')</u>

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Asimismo, mide la equidad y su relación con la riqueza de especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de

.

todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974 y Baev & Penev, 1995). El valor de H' se incrementa a medida que aumenta la riqueza de especies y cuando los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies (Moreno, 2011).

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} (p_i)(p_i)$$

Donde:

H' : contenido de la información de la muestra (bits/individuo)

pi : proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i (ni/N).

Ln pi : Logaritmo natural

E.2. *Índice de Simpson (1 – D)*

Este índice mide el grado de dominancia de unas cuantas especies en la comunidad. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El símbolo D manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Magurran, 1988). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1 – D (Lande, 1996).

$$1 - D = 1 - \sum pi^2$$

Donde:

1 – D : índice de diversidad de Simpson

pi : abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra.

F. Índices de Similaridad

F.1. *Índice de Similaridad de Jaccard*

Expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Moreno, 2001). Su fórmula:

$$lj = \frac{c}{a + b + c}$$

Donde:

lj : índice de Jaccard

a : número de especies presentes en el sitio A

b : número de especies presentes en el sitio B

c : número de especies presentes en ambos sitios A y B

F.2. *Índice de Similaridad de Morisita Horn*

El índice de Morisita – Horn está fuertemente influido por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995). Su fórmula:

$$lj = \frac{c}{a + b + c}$$

Donde:

ani : número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

bnj : número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

da : Σani² / aN²

db : Σbnj² / bN²

G. Curva de Acumulación de especies

Se realizaron las curvas de acumulación de especies de flora y fauna, en base a la ecuación de Clench para determinar el esfuerzo realizado en campo pues es el mejor modelo estadístico para analizar y/o concluir si se ha alcanzado una representación adecuada de las especies presentes en toda la zona de estudio según la metodología adecuada de las especies presentes en toda la zona de estudio según la metodología usada. Soberon y Llorente (1993), predicen que la riqueza total de un sitio, como el valor del número de especies al cual una curva de acumulación alcanza la asíntota.

H. Índice de ocurrencia (Boddicker et al., 2002)

En el caso de mamíferos medianos y grandes, cuyos registros directos son difíciles de obtener, se utiliza el índice de ocurrencia, con ayuda de los registros indirectos muestreados. Este índice cualitativo es complementario al uso de otros métodos de detección directa (cámaras trampas) para confirmar la presencia de una especie. Este índice consiste en la suma de los registros directos e indirectos de mamíferos medianos y grandes. Para lo cual, cada registro es asignado a tres diferentes categorías, cada una con un valor diferente: Evidencia no ambigua (10 puntos), evidencia de alta calidad (5 puntos) y evidencia de baja calidad (4 puntos).

La confirmación de una especie se obtiene cuando la suma de todos los tipos de registros tiene una puntuación igual o mayor a 10. Aunque esta técnica valora subjetivamente cada registro, y en algunos casos erróneamente, se sugiere hacerlo en lugares donde son pocos los registros directos y más los indirectos.

I. Índice de actividad (Boddicker et al., 2002)

Es difícil determinar el número de individuos por especie de mamíferos grandes, principalmente terrestres porque se necesitaría gran número de días en el lugar. Una manera para determinar si existe mayor o menor actividad de mamíferos en un área, se puede obtener a través de la consideración de la suma de evidencias directas e indirectas que pueden registrarse durante el tiempo que dure el inventario, como es el registro de actividad.

Tabla 3. 61 Valores usados para calcular el Índice de Ocurrencia para los tipos de evidencia de mamíferos mayores

TIPO DE EVIDENCIA	VALOR
Evidencias Inequívocas	
Especie Colectada	10
Especie Observada	10
Pruebas de Alta Calidad	
Hueso	5
Pelo	5
Entrevistas a los locales	5
Tracks (Huellas)	5
Vocalizaciones y Olores	5
Pruebas de Baja Calidad	
Dormideros, madrigueras, nidos, senderos	4
Fecas	4
Características alimenticias	4

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

3.3.4. Resultados

La Información biológica que se presenta a continuación, fue recabada mediante la aplicación de los métodos de muestreo tanto cuantitativos como cualitativos para la flora y los diferentes subgrupos de la fauna (aves, mamíferos, reptiles, anfibios y artrópodos), durante las evaluaciones de campo realizadas.

A. FLORA

La flora de la zona del proyecto está constituida predominantemente por especies de porte pequeño y mediano que conforman los estratos suculenta, herbácea y arbustiva que dominan amplias extensiones (de pajonales y matorral arbustivo) de la zona altoandina donde se emplaza el proyecto.

A.1. Esfuerzo de muestreo

Para la evaluación de la flora de la zona del proyecto se emplearon los métodos de Transectos de Líneas de Intercepción con 3 transectos de 50m. Se emplearon los métodos de parcelas para el registro de especies y abundancia, con 12 parcelas de 50 m x 2 m (100 m2) cada uno, así como 20 subparcelas de 1 x 1 m y 12 transectos de Intersección-línea de 25m de longitud. Se hicieron 2 parcelas de Whittaker modificadas de 20 x 5 m.

A.2. Estaciones de evaluación de la flora

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de las estaciones donde se evaluó la **flora:**

Tabla 3. 62 Coordenadas de muestreo de la flora

Estación de muestreo	Subestación		Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Unidad de vegetación
			Este	Norte		
FLOR-01	T1	Inicio	565698	8601980	4093	Bofedal
		final	565737	8602004		
	T2	Inicio	565672	8601998	4092	
		final	565710	8602027		
	T3	Inicio	565675	8602094	4092	
		final	565726	8602103		
FLOR-02	T1	Inicio	565249	8602066	4206	Pajonal andino
		final	565203	8602080		
	T2	Inicio	565196	8602051	4205	
		final	565187	8602003		
	T3	Inicio	565222	8602049	4242	
		final	565213	8602004		
FLOR-03 PARCELA WHITAKER 50x20	P1		566839	8602538	3591	Plantación forestal
	P2		566851	8602578	3594	
	P3		566869	8602573	3579	
	P4		566855	8602534	3581	
FLOR-04 PARCELA WHITAKER 50x20	P1		567286	8603101	3559	Plantación forestal
	P2		567322	8603136	3551	
	P3		567341	8603126	3552	
	P4		567302	8603092	3547	
FLOR-05	T1	Inicio	569335	8603522	2991	Matorral arbustivo
		final	569372	8603543		

Estación de muestreo	Subestación		Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Unidad de vegetación
			Este	Norte		
	T2	Inicio	569457	8603546	2962	
		final	569457	8603546		
	T3	Inicio	569469	8603531	2946	
		final	569422	8603525		
FLOR-06	T1	Inicio	569510	8605298	3186	Matorral arbustivo
		final	569474	8605267		
	T2	Inicio	569492	8605299	3197	
		final	569459	8605263		
	T3	Inicio	569495	8605280	3178	
		final	569463	8605247		
FLOR-07	T1	Inicio	569159	8605334	3228	Matorral arbustivo
		final	569203	8605356		
	T2	Inicio	569227	8605379	3204	
		final	569268	8605391		
	T3	Inicio	569167	8605347	3200	
		final	569209	8605371		

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.3. Análisis de los datos

A.3.1. Composición y riqueza de especies

La flora registrada estuvo conformada por 157 especies de plantas vasculares distribuidas en 6 clases: Lycopsida, Gnetopsida, Pinopsida Polypodioopsida, Liliopsida y Magnoliopsida, que incluyeron un total de 51 familias y 26 órdenes.

Tabla 3. 63 Listado de especies de Flora

Familia	Especie	Nombre común
Alstroemeriaceae	*Bomarea dulcis*	no reportado
Amaranthaceae	*Alternanthera pubiflora*	no reportado
Amaranthaceae	*Chenopodium ambrosioides*	"paico"
Amaranthaceae	*Gomphrena elegans*	"piscca sisa"
Amaryllidaceae	*Pyrolirion tubiflorum*	no reportado
Anacardiaceae	*Schinus molle*	"molle"
Apiaceae	*Azorella crenata*	no reportado
Apiaceae	*Azorella multifida*	no reportado
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	"puca sisa"

Familia	Especie	Nombre común
Asparagaceae	*Agave americana*	"ala"
Asparagaceae	*Furcraea andina*	"cabuya"
Aspleniaceae	*Asplenium monanthes*	no reportado
Asteraceae	*Achyrocline alata*	no reportado
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	no reportado
Asteraceae	*Ambrosia arborescens*	"marco", "artemisa"
Asteraceae	*Aristeguietia discolor*	“asma chilca”
Asteraceae	*Baccharis buxifolia*	Tola
Asteraceae	*Baccharis latifolia*	"chilca"
Asteraceae	*Baccharis odorata*	No reportao
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	"chilco"
Asteraceae	*Baccharis tricuneata*	"chilco"
Asteraceae	*Bidens andicola*	“pirca”
Asteraceae	*Bidens pilosa*	"shicu"
Asteraceae	*Chromolaena tunariensis*	no reportado
Asteraceae	*Cotula mexicana*	no reportado
Asteraceae	*Cuatrecasasiella isernii*	no reportado
Asteraceae	*Flaveria bidentis*	no reportado
Asteraceae	*Gamochaeta americana*	"queto queto"
Asteraceae	*Gnaphalium dombeyanum*	"vira vira"
Asteraceae	*Hypochaeris meyeniana*	no reportado
Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides*	no reportado
Asteraceae	*Lucilia kunthiana*	no reportado
Asteraceae	*Novenia acaulis*	no reportado
Asteraceae	*Onoseris cabrerae*	no reportado
Asteraceae	*Onoseris gnaphalioides*	no reportado
Asteraceae	*Pappobolus macranthus*	no reportado
Asteraceae	*Paranephelius ovatus*	no reportado
Asteraceae	*Perezia pungens*	no reportado
Asteraceae	*Plagiocheilus soliviformis*	no reportado
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	no reportado
Asteraceae	*Pseudognaphalium dysodes*	no reportado
Asteraceae	*Rockhausenia apiculata*	Wayka
Asteraceae	*Rockhausenia nubigena*	no reportado
Asteraceae	*Senecio collinus*	no reportado
Asteraceae	*Senecio expansus*	no reportado

Familia	Especie	Nombre común
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	no reportado
Asteraceae	*Stevia ovata*	no reportado
Asteraceae	*Tagetes filifolia*	"aya sisa"
Asteraceae	*Tagetes minuta*	"huacatay"
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	"diente de leon"
Bignoniaceae	*Tecoma fulva*	no reportado
Bignoniaceae	*Tecoma sambucifolia*	no reportado
Bromeliaceae	*Puya ferruginea*	"achupaya"
Bromeliaceae	*Tillandsia bryoides*	"huayhuaco"
Bromeliaceae	*Tillandsia capillaris*	no reportado
Bromeliaceae	*Tillandsia latifolia*	"upas"
Cactaceae	*Austrocylindropuntia subulata*	"espino"
Cactaceae	*Browningia hertlingiana*	no reportado
Cactaceae	*Cleistocactus brevispinus*	no reportado
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica;*	"tuna"
Calceolariaceae	*Calceolaria bicolor*	"zapatito, wawilla, globito"
Calceolariaceae	*Calceolaria engleriana*	"zapatito, wawilla, globito"
Calceolariaceae	*Calceolaria hispida*	"zapatito, wawilla, globito"
Calceolariaceae	*Calceolaria linearis*	"zapatito, wawilla, globito"
Campanulaceae	*Lobelia tenera*	no reportado
Campanulaceae	*Siphocampylus tupaeformis*	no reportado
Cannabaceae	*Trema micranthum*	no reportado
Convolvulaceae	*Ipomoea cristulata*	no reportado
Convolvulaceae	*Ipomoea pauciflora*	"jemantoy"
Cyperaceae	*Carex ecuadorica*	no reportado
Cyperaceae	*Eleocharis albibracteata*	no reportado
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	"helecho"
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum sp.*	no reportado
Ephedraceae	*Ephedra distachya*	no reportado
Ericaceae	*Pernettya prostrata*	no reportado
Fabaceae	*Acacia aroma*	"huarango"
Fabaceae	*Adesmia resinosa*	no reportado
Fabaceae	*Caesalpinia spinosa*	"tara"

Familia	Especie	Nombre común
Fabaceae	*Cologania broussonetii*	no reportado
Fabaceae	*Dalea coerulea*	no reportado
Fabaceae	*Desmodium molliculum*	"manayupa"
Fabaceae	*Hoffmannseggia prostrata*	no reportado
Fabaceae	*Senna versicolor*	no reportado
Fabaceae	*Trifolium amabile*	"trebol"
Fabaceae	*Trifolium repens*	"trebol"
Gentianaceae	*Gentiana sedifolia*	Penca penca
Gentianaceae	*Gentianella magellanica*	no reportado
Gesneriaceae	*Erodium moschatum*	no reportado
Hydrophyllaceae	*Phacelia artemisioides*	no reportado
Hypericaceae	*Hypericum silenoides*	no reportado
Juncaceae	*Distichia muscoides*	no reportado
Juncaceae	*Juncus ebracteatus*	no reportado
Juncaceae	*Juncus imbricatus*	no reportado
Juncaceae	*Juncus stipulatus*	no reportado
Juncaceae	*Luzula racemosa*	no reportado
Juncaceae	*Luzula vulcanica*	no reportado
Lamiaceae	*Clinopodium revolutum*	no reportado
Lamiaceae	*Clinopodium sp*	no reportado
Lamiaceae	*Marrubium vulgare*	no reportado
Lamiaceae	*Minthostachys mollis*	"muña"
Lamiaceae	*Rosmarinus officinalis*	Romero
Lamiaceae	*Salvia oppositiflora*	no reportado
Lamiaceae	*Salvia sagittata*	no reportado
Loasaceae	*Mentzelia cordifolia*	no reportado
Loasaceae	*Nasa poissoniana*	"ortiga"
Lycopodiaceae	*Lycopodium clavatum*	no reportado
Lycopodiaceae	*Phlegmariurus crassus*	no reportado
Lythraceae	*Cuphea ciliata*	no reportado
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	no reportado
Melastomataceae	*Brachyotum naudinii*	"alalaks"
Melastomataceae	*Brachyotum rostratum*	"alalaks"
Myrtaceae	*Eucaliptus globulus*	Eucalipt
Onagraceae	*Oenothera rosea*	"chupasangre"
Orchidaceae	*Myrosmodes gymnandra*	no reportado

Familia	Especie	Nombre común
Orobanchaceae	*Castilleja pumila*	no reportado
Orobanchaceae	*Neobartsia pedicularoides*	Paja
Oxalidaceae	*Oxalis minima*	no reportado
Pinaceae	*Pinus sp*	Pino
Piperaceae	*Peperomia inaequalifolia*	"congona"
Plantaginaceae	*Plantago australis*	no reportado
Plantaginaceae	*Plantago lamprophylla*	“llanten”
Plantaginaceae	*Plantago rigida*	no reportado
Plantaginaceae	*Plantago tubulosa*	no reportado
Poaceae	*Aciachne pulvinata*	no reportado
Poaceae	*Agrostis breviculmis*	"paja"
Poaceae	*Agrostis fasciculata*	"paja"
Poaceae	*Andropogon bicornis*	"paja"
Poaceae	*Aristida adscensionis*	"paja"
Poaceae	*Avena sterilis*	"paja"
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	"paja"
Poaceae	*Cinnagrostis rigescens*	Paja
Poaceae	*Cinnagrostis spicigera*	Paja
Poaceae	*Cinnagrostis vicunarum*	Paja
Poaceae	*Cynodon dactylon*	"paja"
Poaceae	*Eragrostis pilosa*	"paja"
Poaceae	*Festuca rigescens*	no reportado
Poaceae	*Jarava ichu*	Ichu
Poaceae	*Pennisetum clandestinum*	"paja"
Poaceae	*Poa aequigluma*	Paja
Poaceae	*Poa spicigera*	Paja
Polemoniaceae	*Cantua pyrifolia*	no reportado
Polygalaceae	*Monnina salicifolia*	no reportado
Polypodiaceae	*Melpomene moniliformis*	"helecho"
Pteridaceae	*Adiantum poiretii*	"culantrillo"
Pteridaceae	*Cheilanthes bonariensis*	"raki raki"
Pteridaceae	*Cheilanthes pruinata*	"raki raki"
Pteridaceae	*Cheilanthes scariosa*	no reportado
Pteridaceae	*Jamesonia scammaniae*	no reportado
Pteridaceae	*Pellaea ternifolia*	no reportado
Rosaceae	*Acaena ovalifolia*	"cadillo"

Familia	Especie	Nombre común
Rosaceae	*Alchemilla orbiculata*	no reportado
Rosaceae	*Lachemilla diplophylla*	Paja
Rosaceae	*Lachemilla pinnata*	no reportado
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	"chamana"
Scrophulariaceae	*Alonsoa linearis*	no reportado
Verbenaceae	*Verbena litoralis*	"verbena"
Zygophyllaceae	*Kallstroemia parviflora*	no reportado

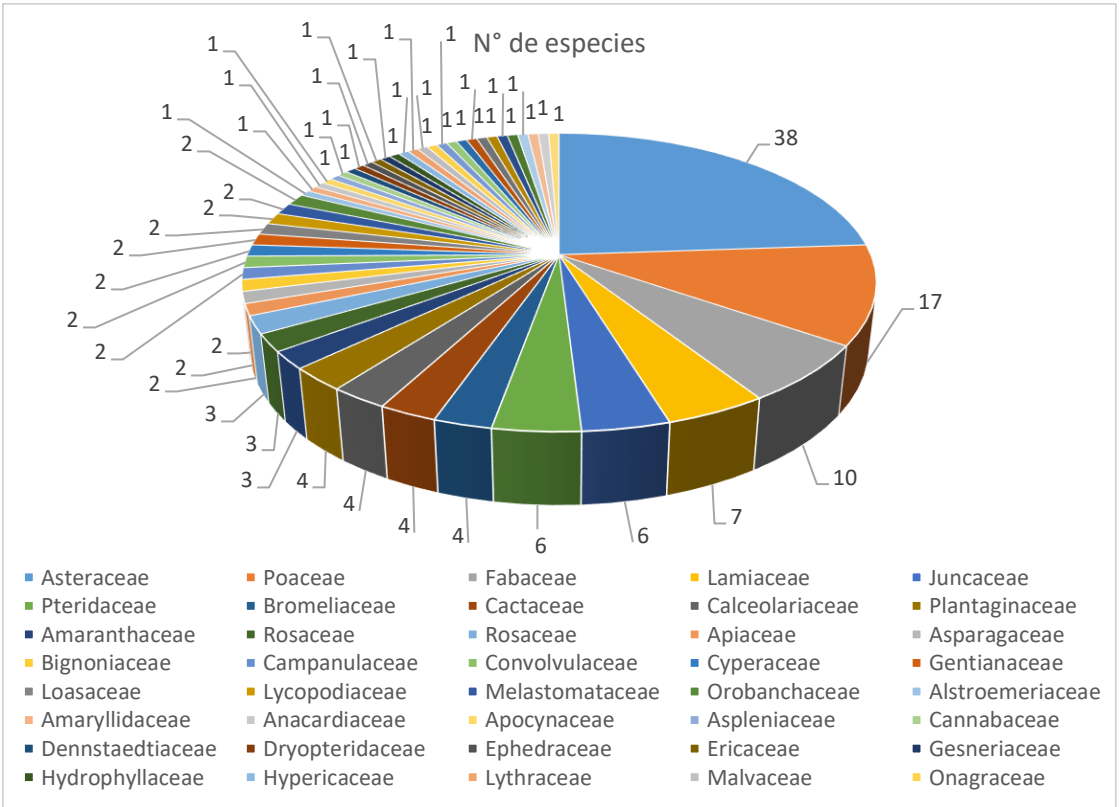
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

a) *Riqueza por familias*

De acuerdo con las familias más representativas de la flora, destacan por su riqueza las familias Asteraceae, con 38 especies, Poaceae con 17 especies, Fabaceae con 10 especies, Lamiaceae con 7 especies, Pteridaceae y Juncaceae con 6 especies cada uno, las otras familias tienen menos de 5 especies.

La dominancia de especies de asteráceas y poáceas, está claramente relacionada al tipo de cobertura vegetal predominante en la zona de estudio, donde proliferan principalmente especies herbáceas.

Gráfico 3. 97 Riqueza de especies por familias

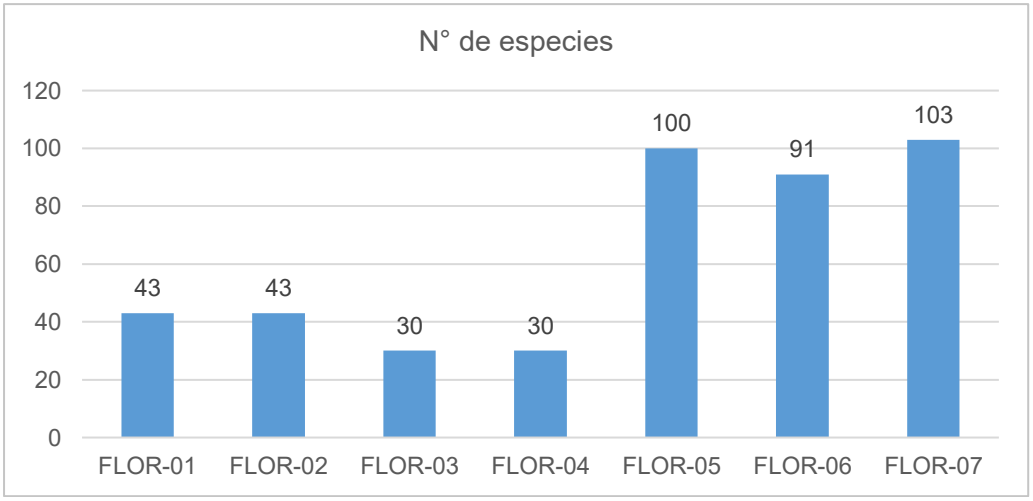


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Riqueza de especies en las estaciones de muestreo*

La riqueza de especies de la flora del área del proyecto estuvo distribuida de manera heterogénea en las diferentes estaciones de muestreo, siendo las estaciones FLOR-05 y FLOR-07 las de mayor riqueza con 100 y 103 especies; la estación FLOR-06 fue la tercera con la mayor riqueza registrando 92 especies; en tanto las estaciones FLOR-03 Y FLOR-04 obtuvieron el menor valor de riqueza registrando 30 especies cada uno.

Gráfico 3. 98 Riqueza de especies de la flora en las estaciones de muestreo

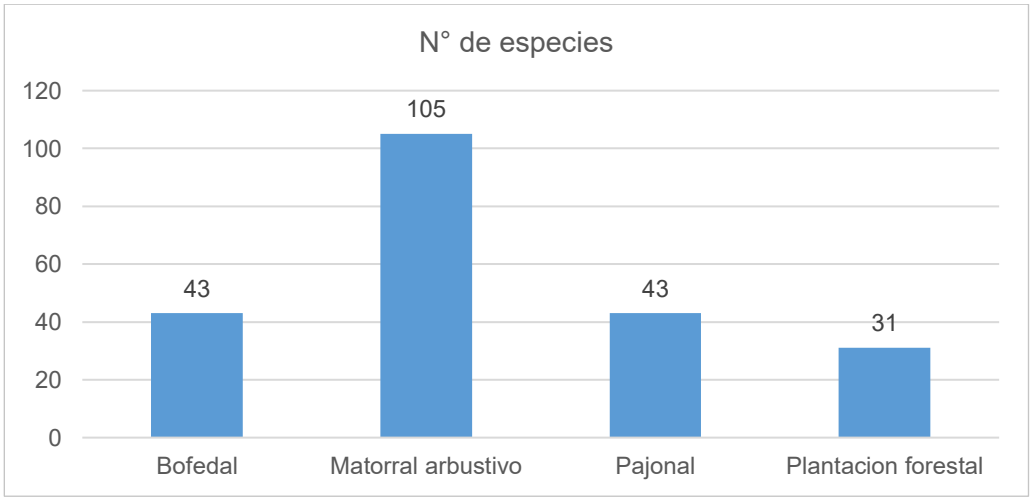


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Riqueza de especies por unidad de vegetación*

Teniendo en cuenta las diferentes unidades de vegetación, en cuanto a la riqueza, se obtuvo el mayor valor en el Matorral Arbustivo con 105 especies, y con valor de riqueza menor tuvo la unidad Plantación forestal con 31 especies, que se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 3. 99 Riqueza de especies de la flora por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

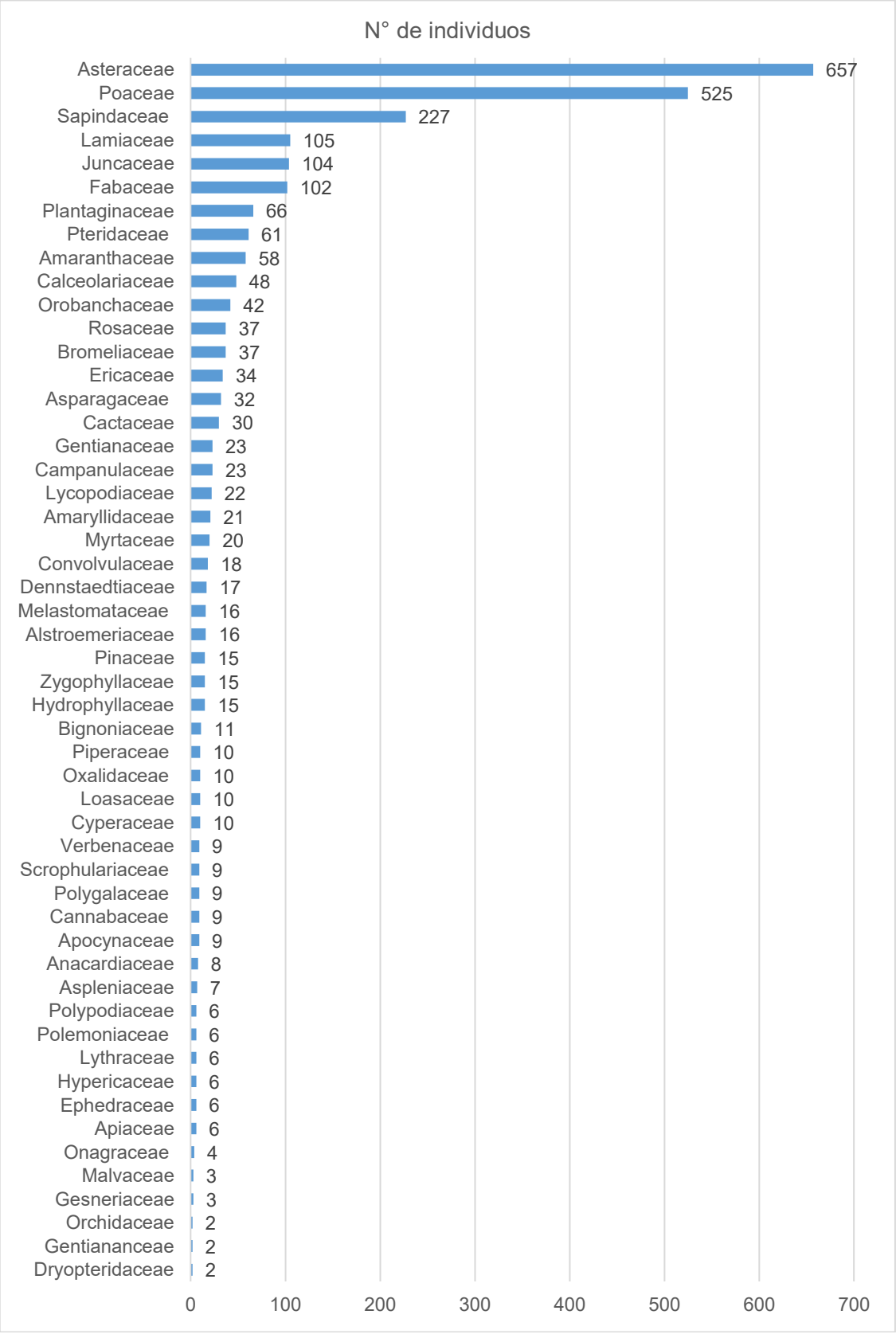
A.3.2. Abundancia

El total de individuos para la flora fue de 2549, registrados de manera cuantitativa, para un total de 157 especies.

a) *Abundancia por familias*

En cuanto a las familias, la abundancia fue mayor en las familias Asteraceae con 657 individuos, Poaceae que presentó 525 individuos, siendo éstas las más abundantes; también se obtuvieron valores de abundancia altos en las familias Sapindaceae que presentó 227 individuos, Lamiaceae con 105 individuos, Juncaceae con 104 y Fabaceae con 102 individuos, como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3. 100 Abundancia por familia

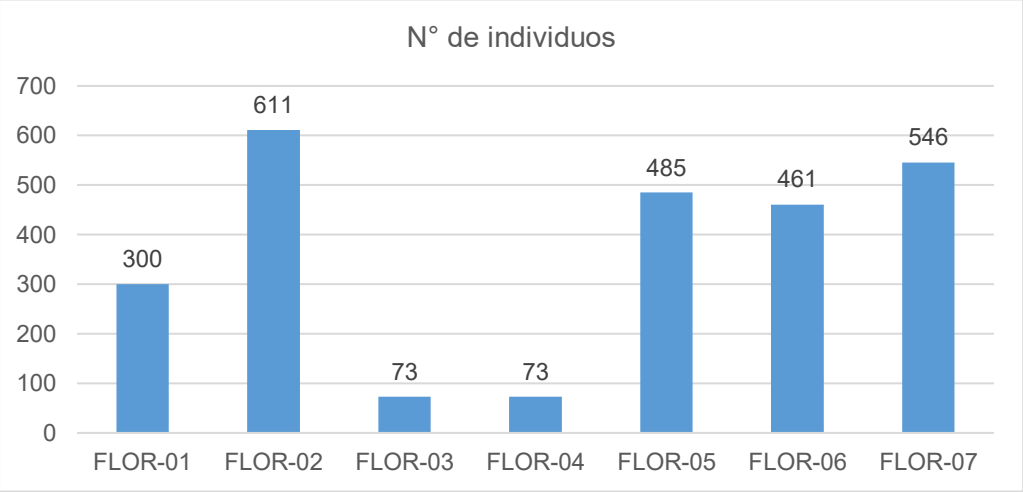


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Abundancia en las estaciones de muestreo*

La abundancia total de las especies botánicas estuvo distribuida en las diferentes estaciones de muestreo mostrando distintivamente 4 valores altos con relación a las demás estaciones que corresponden a la estación FLOR-02 la de mayor abundancia con 611 individuos, seguida de la estación FLOR-07 con 546 individuos, la estación FLOR-05 con 485 individuos y la estación FLOR-06 con 461 individuos. Entre las estaciones menos abundantes, están FLOR-01 con 300 individuos, FLOR-03 y FLOR-04 con 73 individuos cada uno.

Gráfico 3. 101 Abundancia en las estaciones de muestreo

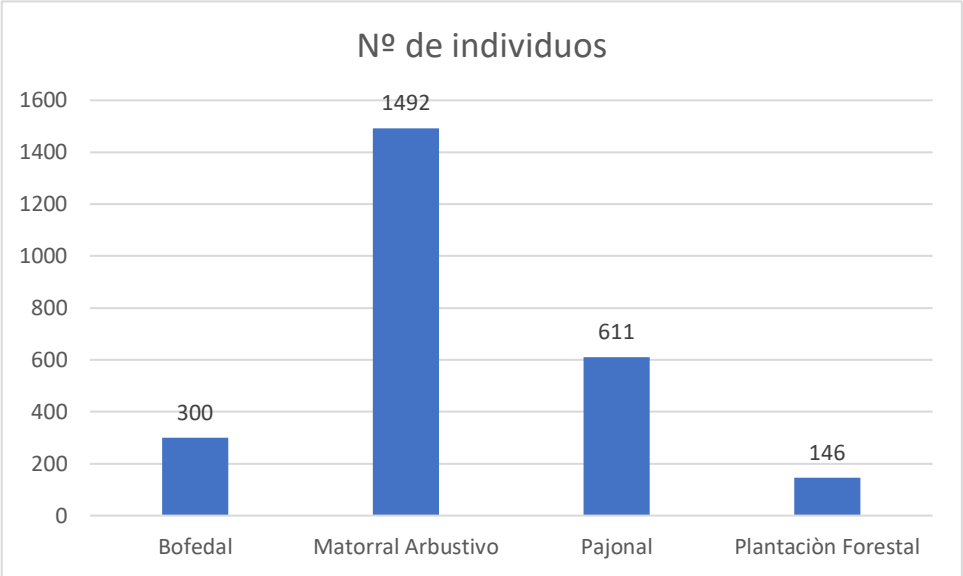


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Abundancia por unidad de vegetación*

De acuerdo con las unidades de vegetación, el mayor valor de abundancia fue registrado en el Matorral arbustivo con 1492 individuos, seguido por el Pajonal andino, con una abundancia de 611 individuos, Bofedal con 300 individuos, y plantación forestal con 146 individuos siendo el de menor valor de abundancia.

Gráfico 3. 102 Abundancia por unidad de vegetación



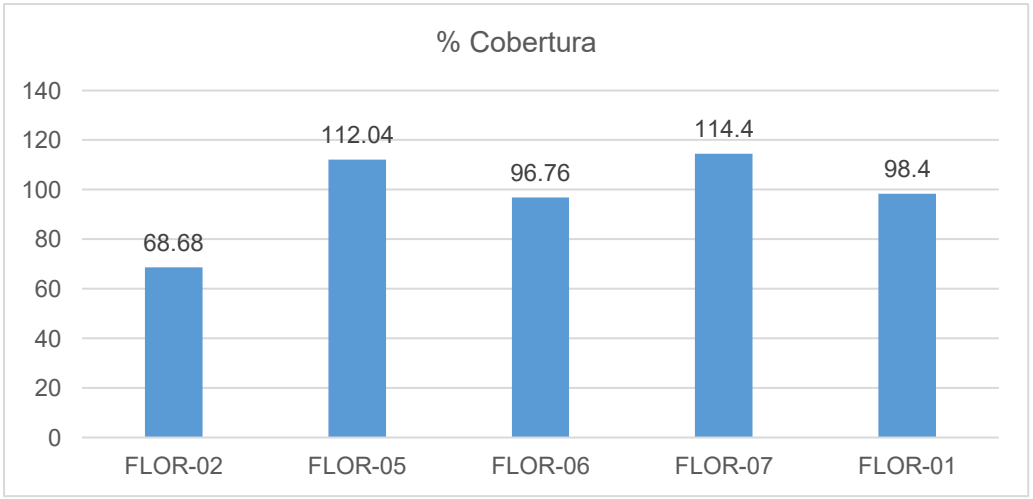
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.3.3. Cobertura vegetal

a) *Porcentaje de cobertura en las estaciones de muestreo*

Con respecto a las coberturas registradas en las estaciones de muestreo, dos estaciones obtuvieron coberturas mayores al 100%, esto se debe a la superposición de algunos individuos frente a otros. La estación con mayor cobertura es la FLOR-07 y FLOR-05, con valores de 114.4% y 112.04%, respectivamente Le sigue la estación FLOR-01 y FLOR-06 con 98.4 y 96.76% respectivamente y la estación FLOR-02 con 68.68% siendo la de menor cobertura.

Gráfico 3. 103 Porcentaje de cobertura vegetal en las estaciones de muestreo

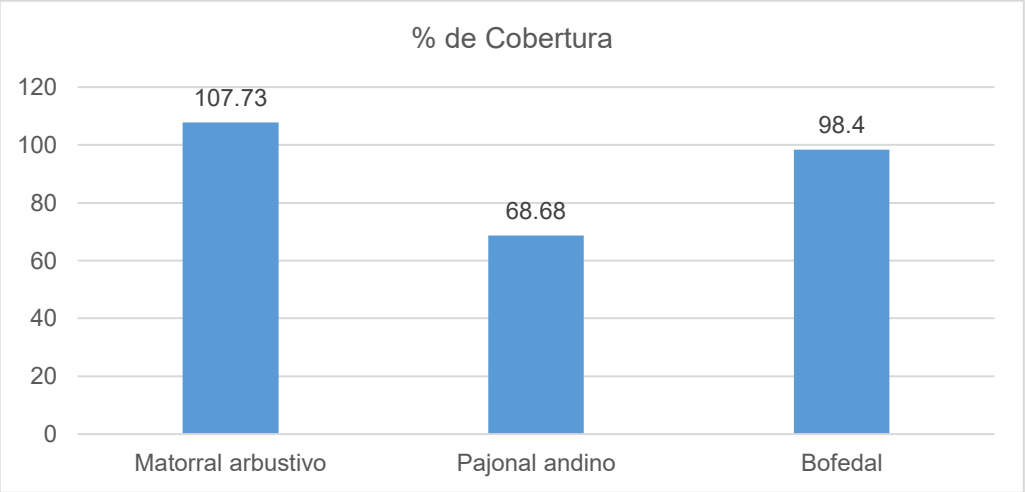


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Porcentaje de Cobertura por unidad de vegetación*

Del mismo modo, se observan valores mayores al 100% por la superposición de algunas especies frente a otros: la unidad de vegetación con mayor cobertura es Matorral arbustivo con 107.73%, le sigue Bofedal con 98.4% y el Pajonal andino con 68.68%.

Gráfico 3. 104 Porcentaje de cobertura por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tal como se evidencia en los datos de cobertura vegetal, los ambientes del Matorral arbustivo la distribución de las especies florísticas denota un desarrollo abundante en la zona de estudio, atribuido a las especies como los arbustos que presenta un mayor tamaño de altura frente a otras, causando una superposición de algunos individuos ante otros.

A.3.4. Fenología

Del total de las especies de flora identificadas, se determinaron 4 estados fenológicos principales: en floración, Foliación, plantas esporofíticas y en Fructificación, siendo el estado de floración el más predominante en el 75.94% de las especies, y en Foliación el 15.04% de las especies (Gráfico N° 3.108).

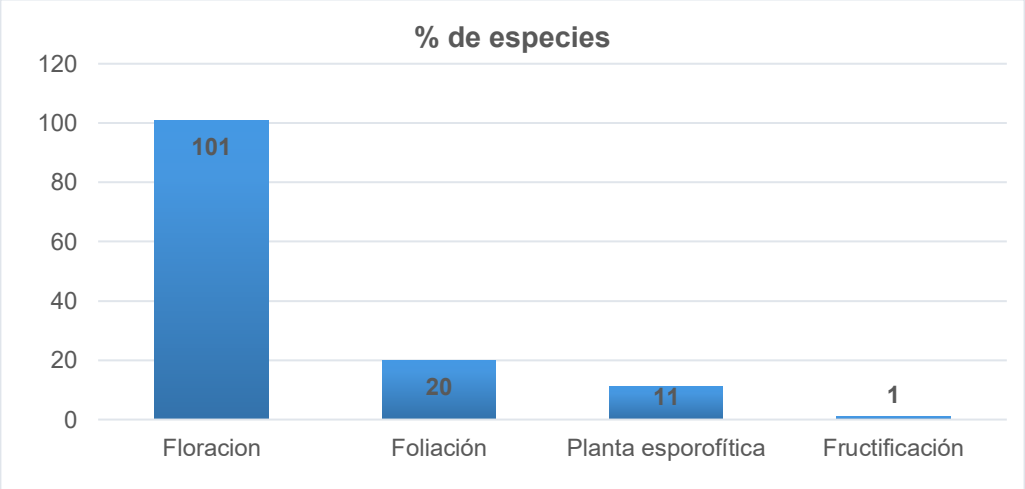
Estas observaciones, se corresponderían con la temporada de la evaluación en la que la vegetación por efecto de las condiciones climáticas, luego del proceso de recuperación del estrés hídrico de la temporada seca, pudo ejercer un crecimiento y maduración y entrar en la etapa de floración, y máximo desarrollo vegetativo.

Tabla 3. 64 Fenología de las especies de flora registradas

Fenología	N° de Especies	%
Floración	101	75.94
Foliación	20	15.04
Plantas Esporofíticas	11	8.27
Fructificación	1	0.75
Total	**133**	**100.00**

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Gráfico 3. 105 Porcentaje de especies por su estado fenológico



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.3.5. Diversidad

Para la estimación de la diversidad, se calcularon los índices de Shannon-Wiener (H') y de Dominancia de Simpson (1-D).

a) *Índices de diversidad en las estaciones de muestreo*

Respecto a la diversidad de la flora hallada según las estaciones evaluadas, se obtuvo que los mayores índices de Shannon- Wiener, correspondieron a las estaciones FLOR-07 con 4.177 bits/individuo y FLOR-05 con 4.137 bits/individuo, y la estación con menor índice corresponde a FLOR-01 con 3.063 bits/individuo. Como los valores son mayor a 3 bits/individuo, esto indica una alta diversidad en todas las estaciones.

En cuanto al índice de Simpson, éstos muestran en el total de las estaciones (FLOR-01, FLOR-02, FLOR-03, FLOR-04, FLOR-06, FLOR-05 y FLOR-07) valores de dominancia que fluctúan entre 0.93 y 0.97, indicando dominancia de algunas especies frente a otras.

Tabla 3. 65 Valores de Diversidad en las estaciones de muestreo

ÍTEM	FLOR-01	FLOR-02	FLOR-03	FLOR-04	FLOR-05	FLOR-06	FLOR-07
N° Especies	37	43	30	30	100	91	103
N° Individuos	300	611	73	73	485	461	546
Simpson (1-D)	0.9256	0.9367	0.9019	0.9319	0.9642	0.9586	0.9697
Shannon H'	3.063	3.272	2.946	3.116	4.137	3.967	4.177

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índices de diversidad por unidad de vegetación*

En cuanto a las unidades de vegetación, el índice de Shannon-Wiener está representada con el mayor valor en el Matorral arbustivo con un índice de 4.15 bits/individuo, así como en Bofedal con un valor de 3.06 bits/individuo, siendo el de menor valor. Como los valores son mayores a 3 bits/individuo, indica una alta diversidad en todas las unidades de vegetación.

Los valores hallados en el índice de Simpson fluctúan entre 0.93 a 0.97 bits/individuo indicando que hay dominancia de algunas especies en todas las unidades de vegetación.

Tabla 3. 66 Valores de Diversidad por unidad de vegetación

ÍTEM	Bofedal	Matorral arbustivo	Pajonal	Plantación forestal
Taxa_S	37	105	43	31
Individuals	300	1492	611	146
Simpson (1-D)	0.93	0.97	0.94	0.95
Shannon H'	3.06	4.15	3.27	3.22

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

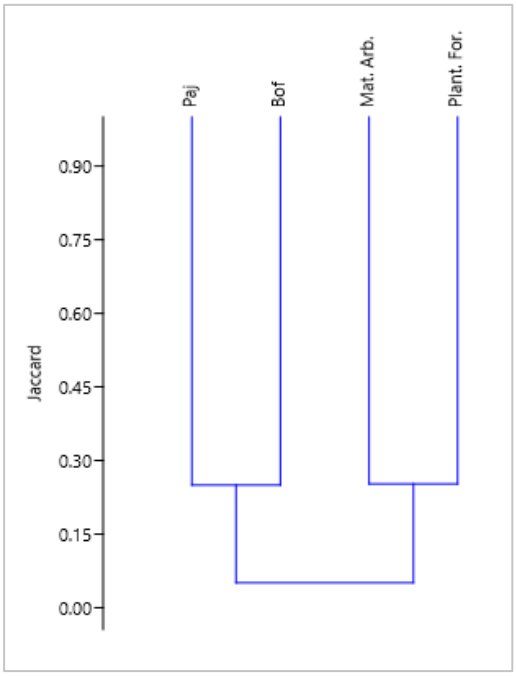
A.3.6. Índices de Similaridad

a) *Índice de Jaccard*

Para establecer el nivel de similitud en la composición de las especies registradas entre las diferentes unidades de vegetación, se realizó el análisis de similitud de Jaccard el cual permite comparar el número de especies que comparten estas estaciones sin tomar en cuenta la abundancia de estas.

Los resultados de agrupación indican la formación de dos lados, sin embargo, comparten una similitud menor al 30% y no presenta valores significativos, por lo tanto, no se establece una correlación en cuanto a la composición de especies entre las unidades de vegetación.

Gráfico 3. 106 Similaridad de Jaccard según unidad de vegetación



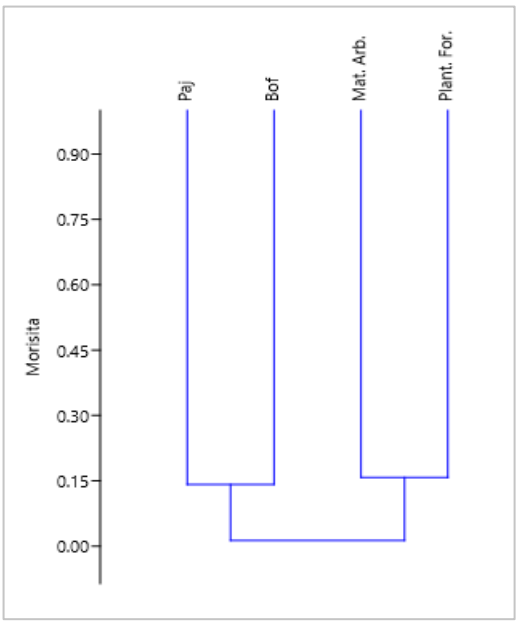
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índice de Morisita Horn*

El análisis de similitud de Morisita, permite determinar el grado de afinidad entre las diferentes estaciones de monitoreo evaluadas a nivel cuantitativo, tomando en cuenta la abundancia de individuos registrados por especie

De acuerdo con los resultados obtenidos, también se observa la formación de dos clados, sin embargo, no presenta valores significativos entre las unidades de vegetación y no se establece una correlación de abundancia entre las unidades de vegetación.

Gráfico 3. 107 Similaridad de Morisita Horn según unidad de vegetación

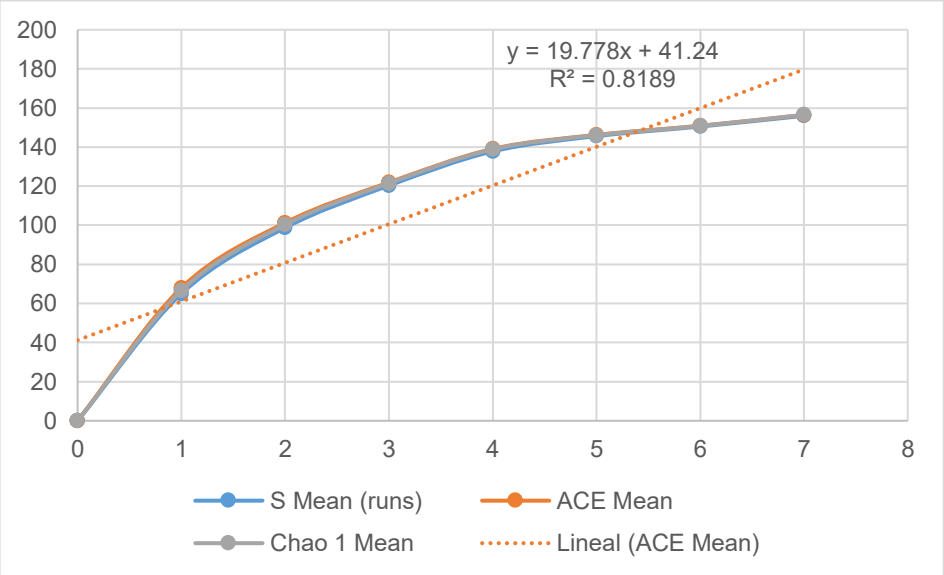


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.3.7. Curva de Acumulación de especies

La curva de acumulación obtenida muestra una tendencia hacia la asíntota mostrando que el valor de riqueza esperado por el estimador de Chao 1 que fue de 157 especies corresponde con la riqueza observada (S Mean) también de 157 especies, por tanto, el valor de especies observadas (99) se encuentra sobre el valor esperado, obteniendo una buena representatividad de la flora del área del proyecto.

Gráfico 3. 108 Curva de Acumulación de especies para la flora



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A.4. Especies de interés para la flora

A.4.1. Estado de Conservación de las especies de la flora

En la siguiente tabla, se indican las especies de la flora de interés por su estado de protección según la legislación nacional D. S. N° 043- 2006-AG y la legislación internacional (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES):

Tabla 3. 67. Especies de la flora en estado de conservación

Especie	Nombre común	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2024-3	CITES 2024	Edemismo
Agave americana L.	"ala"	-	**LC**	-	
Aristeguietia discolor (DC.) R. King & H. Rob.	“asma chilca”	-	**NT**	-	
Onoseris cabrerae Ferreyra	no reportado	-	-	-	
Senecio expansus Wedd	no reportado	-	-	-	

Especie	Nombre común	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2024-3	CITES 2024	Edemismo
Tecoma fulva subsp. arequipensis (Sprague) J. R. I. Wood	no reportado	**VU**	**LC**	-	
Opuntia ficus-indica; (L.) Mill.	"tuna"	-	-	**II**	
Browningia hertlingiana (Backeb.) Buxb.	no reportado	-	-	**II**	
Cleistocactus brevispinus F. Ritter	no reportado	-	-	**II**	
Trema micranthum (L.) Blume	no reportado	-	**LC**	-	
Ipomoea pauciflora M. Martens & Galeotti	"jemantoy"	-	**LC**	-	
Salvia oppositiflora Ruiz & Pav.	no reportado	**NT**	-	-	
Mentzelia cordifolia Dombey ex Urb. & Gilg	no reportado	-	**LC**	-	
Peperomia inaequalifolia Ruiz & Pav.	"congona"	**VU**	-	-	
Senecio expansus Wedd	no reportado	**-**	-	-	EN
Onoseris cabrerae Ferreyra	no reportado	**-**	-	-	EN
Verbena litoralis Kunth	"verbena"	-	**LC**	-	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)
Categorías D.S. 043-2006-AG: VU = Vulnerable; NT = Casi amenazado
Categorías IUCN: NT = Casi amenazado; VU = Vulnerable; LC= Preocupación menor
Apéndices CITES: II = puede llegar a amenazado.

a) *Especies protegidas según la legislación nacional*

Del inventario general de las especies de la flora, según el D.S. 043-2006-AG se registraron 3 especies en algún estado de protección, 2 de ellas Tecoma fulva subsp. arequipensis y Peperomia inaequalifolia se encuentran en estado Vulnerable (VU), y 1 especie Salvia oppositiflora, se encuentra en estado de Casi Amenazado (NT).

b) *Especies protegidas según la IUCN*

De acuerdo con la Lista IUCN, 06 especies de la flora registradas en el área del proyecto se consideran en la categoría de Menor Preocupación (LC), las especie Aristeguietia discolor se considera en la categoría Casi Amenzada Casi amenazada(NT).

c) *Especies protegidas según CITES*

Tres de las especies de la flora Opuntia ficus-indica, Browningia hertlingiana y Cleistocactus brevispinus, están contenidas en el Apéndice II de la Lista CITES, pudiendo llegar a ser amenazadas por su comercialización.

d) *Especies endémica*

Dos de las especies de la flora son consideradas como endémicas, estas especies fueron: *Senecio expansus Wedd y Onoseris cabrerae Ferreyra*

A.5. Especies con uso local

Los principales usos atribuidos a las especies de la flora identificada fueron los de forraje (37 especies), medicinal (33 especies), ornamental (8 especies), potencial ornamental (1 especie), cerco vivo (4 especies), aromático (1 especie), fibras naturales (1 especie), frutal (1 especie) según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. 68 Especies de la flora con usos locales

Especies	Nombre común	Uso
Agave americana L.	"ala"	medicinal - cerco vivo
Furcraea andina Trel.	"cabuya"	fibras naturales- cerco vivo
Myrosmodes gymnandra (Rchb.f.) C.A. Vargas	no reportado	forraje
Ambrosia arborescens Mill.	"marco", "artemisa"	medicinal
Aristeguietia discolor (DC.) R. King & H. Rob.	“asma chilca”	medicinal
Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	"chilca"	medicinal
Baccharis odorata Kunth	Chilca	medicinal
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	"chilco"	medicinal
Baccharis tricuneata (L. fil.) Pers.	"chilco"	medicinal
Bidens andicola Kunth	“pirca”	medicinal
Bidens pilosa L.	"shicu"	medicinal
Gamochaeta americana (Mill.) Wedd.	"queto queto"	medicinal
Gnaphalium dombeyanum DC.	"vira vira"	medicinal
Lucilia kunthiana (DC.) Zardini	no reportado	forraje
Novenia acaulis (Benth. & Hook. f. ex B.D. Jacks.) S.E. Freire & F.H. Hellw	no reportado	forraje
Paranephelius ovatus A. Gray ex Wedd	no reportado	forraje
Plagiocheilus soliviformis DC	no reportado	forraje
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.	no reportado	medicinal
Rockhausenia nubigena (Kunth) D.J.N.Hind	no reportado	forraje
Sonchus oleraceus L.	no reportado	medicinal
Tagetes minuta L.	"huacatay"	aromática, medicinal

Especies	Nombre común	Uso
Taraxacum officinale Weber ex F. H. Wigg.	"diente de leon"	medicinal
Schinus molle L.	"molle"	cerco vivo, medicinal, frutal
Austrocylindropuntia subulata (Muehlenpf.) Backeb.	"espino"	cerco vivo
Opuntia ficus-indica; (L.) Mill.	"tuna"	frutal
Chenopodium ambrosioides L.	"paico"	medicinal
Nasa poissoniana (Urb. & Gilg) Weigend	"ortiga"	medicinal
Cantua pyrifolia Juss.	no reportado	ornamental
Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze	"tara"	medicinal
Desmodium molliculum (Kunth) DC.	"manayupa"	medicinal
Senna versicolor (Meyen ex Vogel) H.S.Irwin & Barneby	no reportado	Cerco vivo, ornamental
Trifolium amabile Kunth	"trebol"	forraje
Trifolium repens L.	"trebol"	forraje
Asclepias curassavica L.	"puca sisa"	medicinal
Gentiana sedifolia Kunth	Penca penca	forraje
Tecoma fulva subsp. arequipensis (Sprague) J. R. I. Wood	no reportado	Potencial ornamental
Tecoma sambucifolia Kunth	no reportado	ornamental
Marrubium vulgare L.	no reportado	medicinal
Minthostachys mollis (Benth.) Griseb.	"muña"	medicinal
Salvia oppositiflora Ruiz & Pav.	no reportado	medicinal,ornamental
Salvia sagittata Ruiz & Pav.	no reportado	medicinal,ornamental
Neobartsia pedicularoides (Benth.) Uribe-Convers & Tank	Paja	forraje
Plantago australis Lam.	“llanten”	medicinal
Plantago rigida Kunth	no reportado	forraje
Plantago tubulosa Decne.	no reportado	forraje
Alonsoa linearis (Jacq.) Ruiz & Pav.	no reportado	ornamental
Verbena litoralis Kunth	"verbena"	medicinal
Brachyotum naudinii Triana	"alalaks"	medicinal
Oenothera rosea Aiton	"chupasangre"	medicinal
Oxalis minima Ruiz & Pav. ex G. Don	no reportado	medicinal
Peperomia asperula Hutchison & Rauh	no reportado	ornamental
Peperomia inaequalifolia Ruiz & Pav.	"congona"	medicinal

Especies	Nombre común	Uso
Puya ferruginea (Ruiz & Pav.) L.B.Sm.	"achupaya"	cerco vivo
Tillandsia usneoides (L.) L.	no reportado	ornamental
Carex ecuadorica Kük.	no reportado	forraje
Distichia muscoides Nees & Meyen	no reportado	forraje
Juncus ebracteatus E. Mey.	no reportado	forraje
Juncus imbricatus Laharpe	no reportado	forraje
Juncus stipulatus Nees & Meyen	no reportado	forraje
Luzula racemosa Desv.	no reportado	forraje
Luzula vulcanica Liebm.	no reportado	forraje
Agrostis fasciculata (Kunth) Roem. & Schult.	"paja"	forraje
Andropogon bicornis L..	"paja"	forraje
Aristida adscensionis L.	"paja"	forraje
Avena sterilis L.	"paja"	forraje
Cenchrus echinatus L.	"paja"	forraje
Cynodon dactylon (L.) Pers.	"paja"	forraje
Eragrostis pilosa (L.) P.	"paja"	forraje
Pennisetum clandestinum	"paja"	forraje
Agrostis breviculmis Hitchc.	Paja	forraje
Cinnagrostis spicigera (J. Presl) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá var. spicigera	Paja	forraje
Cinnagrostis rigescens (J. Presl) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	Paja	forraje
Cinnagrostis vicunarum (Wedd.) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	Paja	forraje
Festuca rigescens (J. Presl) Kunth	Paja	forraje
Poa aequigluma Tovar	Paja	forraje
Poa spicigera Tovar	Paja	forraje
Jarava ichu Ruiz & Pav.	Ichu	forraje
Lachemilla pinnata (Ruiz & Pav.) Rothm.	no reportado	forraje
Trema micranthum (L.) Blume	no reportado	medicinal
Acaena ovalifolia Ruiz & Pav.	"cadillo"	medicinal
Lachemilla diplophylla (Diels) Rothm.	Paja	forraje
Dodonaea viscosa (L.) Jacq.	"chamana"	leña, medicinal
Cheilanthes pruinata Kaulf.	"raki raki"	ornamental
Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor	"raki raki"	ornamental

Especies	Nombre común	Uso
Cheilanthes scariosa (Sw.)	no reportado	ornamental
Adiantum poiretii Wikstr.	"culantrillo"	medicinal, ornamental

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B. FAUNA DEL AREA DEL PROYECTO

B.1. Aves

La avifauna es uno de los grupos de mayor riqueza, ya que se encuentra en diversos hábitats de la zona altoandina en comparación con los mamíferos, anfibios y reptiles.

Su supervivencia está asociada a la presencia de los tipos de cobertura vegetal como el pajonal andino, matorral arbustivo y bofedal.

B.1.1. Esfuerzo de Muestreo - Aves

Durante la fase de campo, se evaluaron, un total de 70 Puntos de Conteo en las 07 estaciones de muestreo que cubren los 4 tipos de cobertura vegetal: Matorral arbustivo (estaciones AV-05, AV-06 y AV-07), Plantación forestal (estaciones AV-02 y AV-03), Pajonal andino (AV-02) y Bofedal (AV-01).

B.1.2. Estaciones de evaluación de aves

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de evaluación de las aves, empleando los métodos tanto cualitativos y cuantitativos:

Tabla 3. 69 Coordenadas de muestreo de aves

Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m)	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
AV-01	565 698	8 601 980	4 093	Bofedal
AV-02	565 203	8 602 080	4 206	Pajonal andino
AV-03	566 839	8 602 538	3 591	Plantación forestal
AV-04	567 286	8 603 101	3 559	Plantación forestal
AV-05	569 372	8 603 543	2 991	Matorral arbustivo
AV-06	569 474	8 605 267	3 186	Matorral arbustivo
AV-07	569 203	8 605 356	3 228	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.3. Análisis de los Datos

B.1.3.1. Composición y Riqueza de especies

De la lista de inventario de la avifauna presente en la temporada húmeda, se registró una riqueza de 42 especies de aves en el área de estudio, distribuidas taxonómicamente en 10 órdenes y 19 familias.

En la siguiente tabla, se presentan las especies de aves registradas en el área del proyecto:

Tabla 3. 70 Listado de especies de aves

Familia	Especie
Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*
Accipitridae	*Ictinia plumbea*
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*
Anatidae	*Chloephaga melanoptera*
Trochilidae	*Aglaeactis cupripennis*
Trochilidae	*Lafresnaya lafresnayi*
Trochilidae	*Colibri coruscans*
Trochilidae	*Oreonympha nobilis*
Trochilidae	*Elliotomyia chionogaster*
Columbidae	*Patagioenas maculosa*
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*
Columbidae	*Metriopelia ceciliae*
Columbidae	*Zenaida auriculata*
Falconidae	*Falco sparverius*
Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*
Cardinalidae	*Pheucticus aureoventris*
Fringillidae	*Spinus magellanicus*
Furnariidae	*Cinclodes fuscus*
Icteridae	*Dives warszewiczi*
Parulidae	*Myiothlypis luteoviridis*
Passerellidae	*Zonotrichia capensis*
Thraupidae	*Sicalis olivascens*
Thraupidae	*Saltator aurantiirostris*
Thraupidae	*Diglossa brunneiventris*
Thraupidae	*Catamenia inornata*
Thraupidae	*Rhopospina fruticeti*
Thraupidae	*Diglossa cyanea*

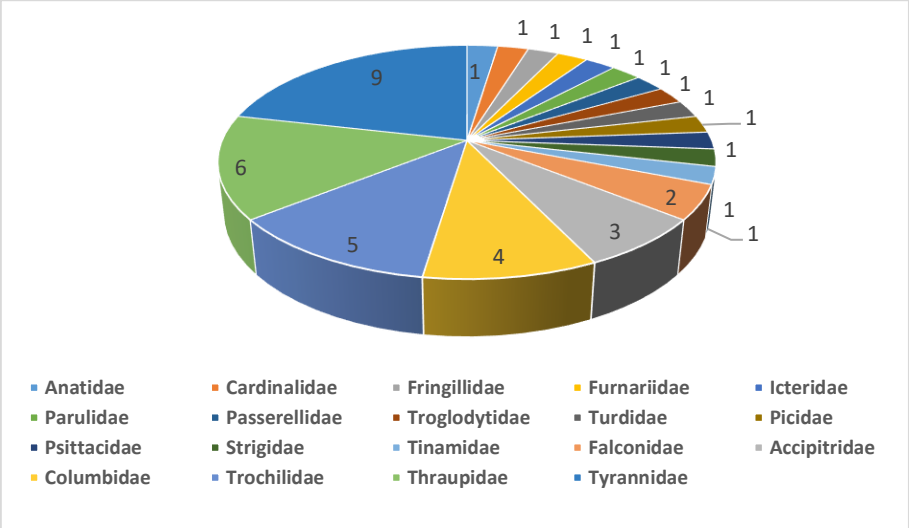
Familia	Especie
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*
Turdidae	*Turdus chiguanco*
Tyrannidae	*Phyllomyias uropygialis*
Tyrannidae	*Elaenia pallatangae*
Tyrannidae	*Ochthoeca rufipectoralis*
Tyrannidae	*Knipolegus aterrimus*
Tyrannidae	*Myiophobus flavicans*
Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*
Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*
Tyrannidae	*Muscisaxicola albifrons*
Tyrannidae	*Hemitriccus margaritaceiventer*
Picidae	*Colaptes rupicola*
Psittacidae	*Psittacara frontatus*
Strigidae	*Glaucidium bolivianum*
Tinamidae	*Nothoprocta ornata*

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

a) *Riqueza de especies por familias*

En cuanto a la riqueza de especies por familia, de las 19 familias reportadas, destaca la familia Tyranidae (mosqueros) con 9 especies, Thraupidae (fringilos, pincha flores) con 6 especies, seguido de las familias Trochiliidae con 05 especies, Columbidae con 4 especies y Accipitridae con 03 especies de la riqueza total.

Gráfico 3. 109 Riqueza de especies de aves por familias

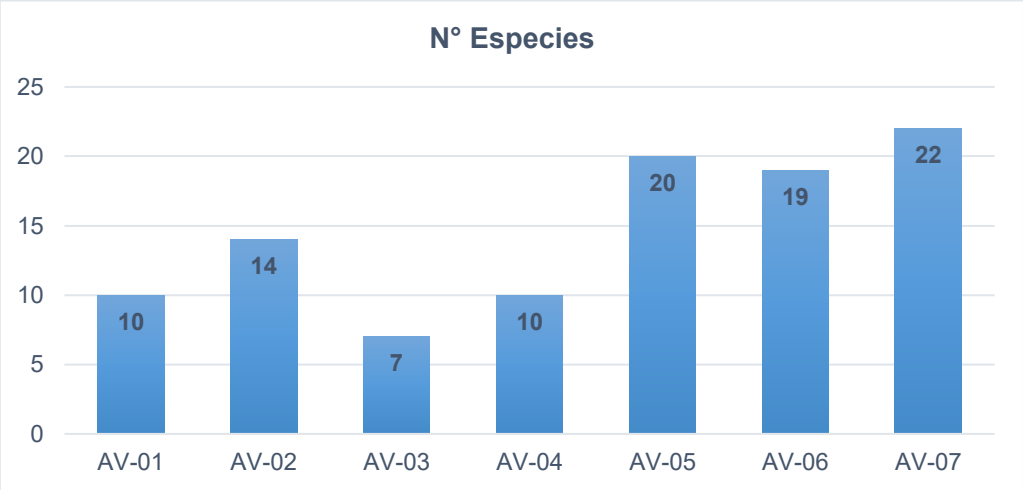


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Riqueza de especies en las estaciones de muestreo*

Teniendo en cuenta las diferentes estaciones de muestreo, la estación AV-07, fue la de mayor riqueza representada por 22 especies, en segundo lugar, destaca la estación AV-05, con 20 especies; asimismo con un valor similar de riqueza se tiene a la estación AV-06 con 19 especies. La menor riqueza fue registrada en la estación AV-03 con 07 especies.

Gráfico 3. 110 Riqueza de especies de aves en las estaciones de muestreo

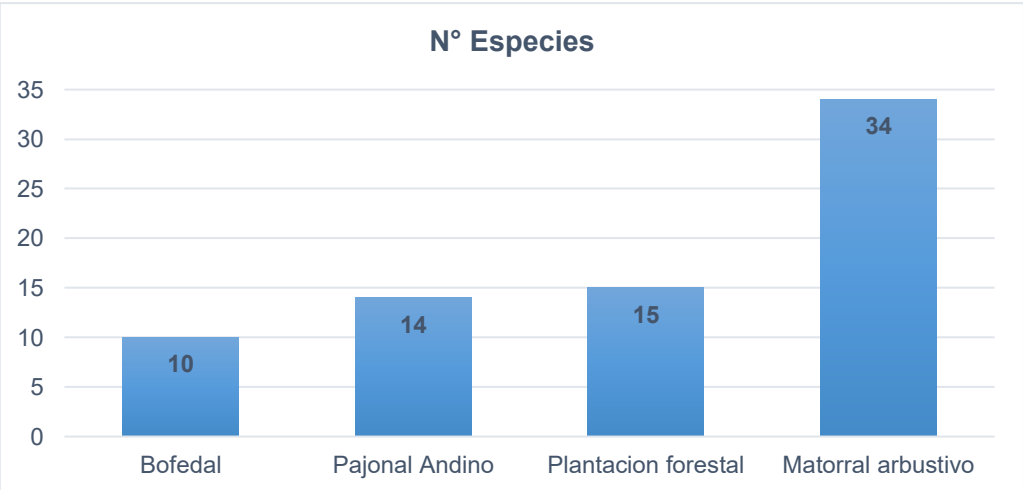


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Riqueza de especies por unidad de vegetación*

En cuanto a la riqueza obtenida según los tipos de cobertura vegetal, se evidenció que el Matorral arbustivo, presenta el mayor número de especies con 34 especies respectivamente, en cuanto al Bofedal presentó 10 especies.

Gráfico 3. 111 Riqueza de especies de aves por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.3.2. Abundancia

La abundancia total de aves reportada en el área evaluada fue de 462 individuos.

a) *Abundancia relativa*

Según la abundancia relativa de las especies de aves registradas, la mayor abundancia corresponde a la especie Psittacara frontatus, que presenta el 14.07% del total, Spinus magellanicus con 11.90% y Zonotrichia capensis con el 10.82%, éstos entre los más abundantes.

Gráfico 3. 112 Abundancia relativa de especies de aves

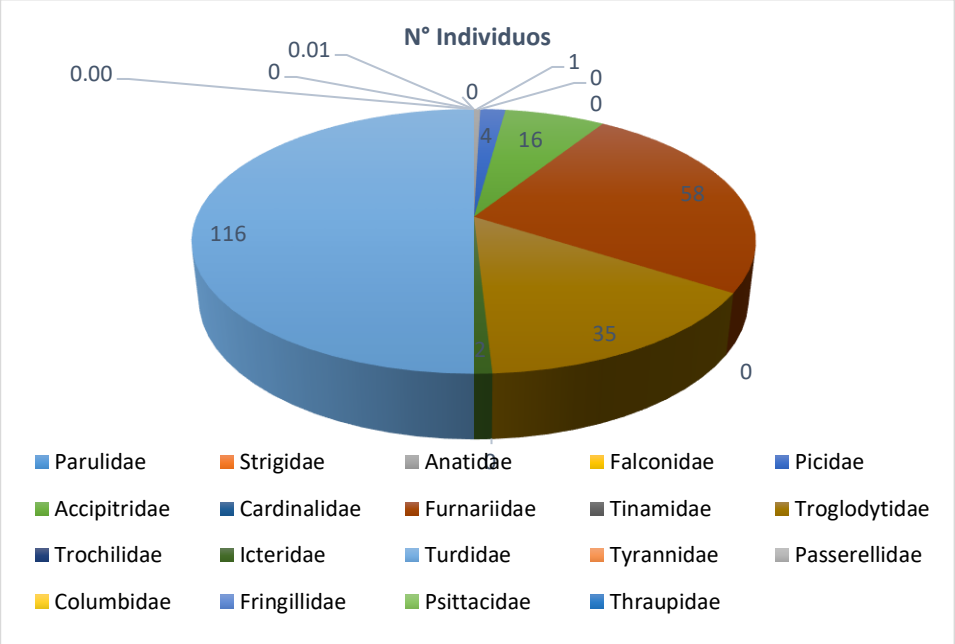


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Abundancia por familias*

Del total de aves registradas, en el área de estudio, las familias Thraupidae y Psittacidae, destacaron por la mayor abundancia con 82 y 65 individuos respectivamente; otra familia destacada fue la familia Fringillidae conformada por 55 individuos, Columbidae que estuvo conformada por 52 individuos, seguido de Passerellidae por 50 individuos; éstas entre las más abundantes.

Gráfico N° 3.2. Abundancia por familias

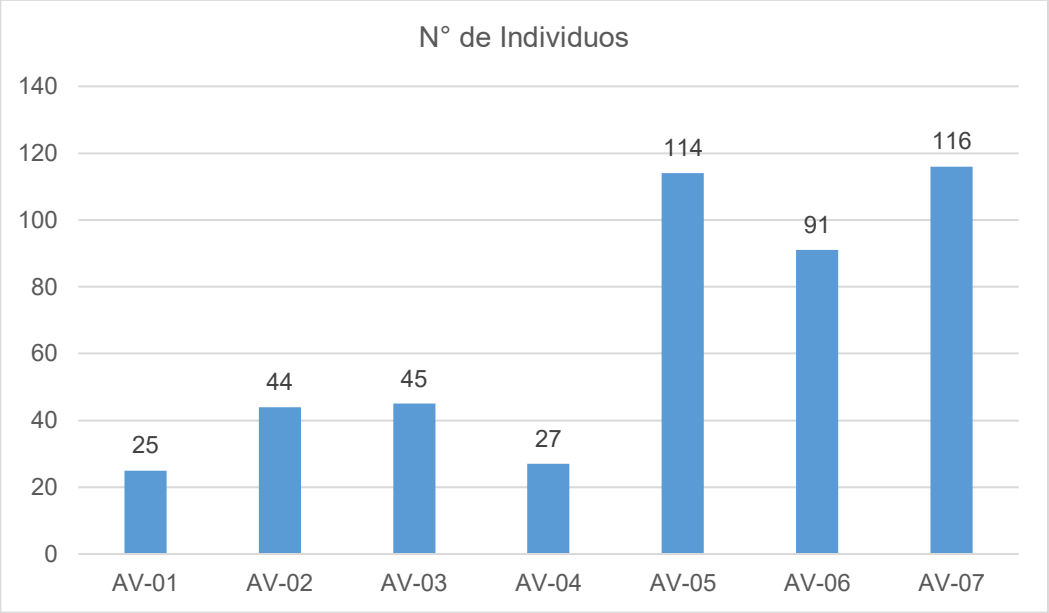


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Abundancia en las estaciones de muestreo*

En relación con las estaciones de muestreo, se observó diferencias significativas en cuanto a la abundancia, sobresaliendo por el mayor número de individuos, la estación AV-07 donde se registró un total de 116 individuos, seguido de la estación AV-05 con 114 individuos; en tanto en la estación AV-06 se presentó 91 individuos (Gráfico 17). Otras estaciones representativas de la abundancia de aves en la zona, fueron las estaciones AV-03 y AV-02, con 45 y 44 individuos; el resto de estaciones presentaron valores menores de abundancia.

Gráfico 3. 113Abundancia de aves en las estaciones de muestreo

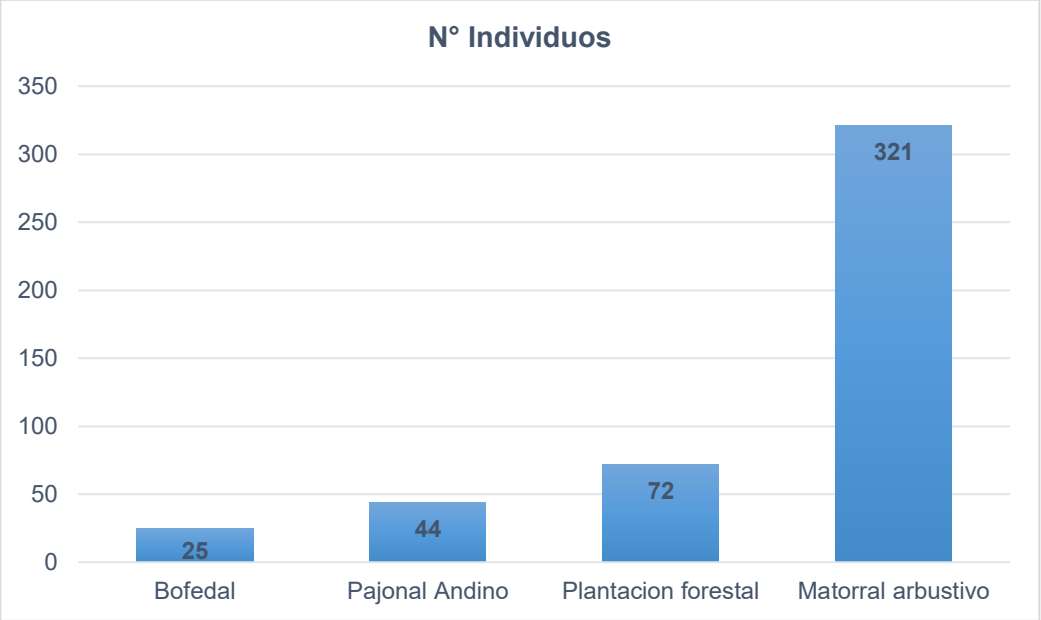


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

d) *Abundancia por unidad de vegetación*

Según las unidades de vegetación identificadas en el área del proyecto, el valor más alto de abundancia fue detectada en el Matorral arbustivo con 321 individuos, seguida de la Plantación forestal que presentó 72 individuos.

Gráfico 3. 114Abundancia en las estaciones de muestreo



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.3.3. Diversidad

a) *Índices de diversidad en las estaciones de muestreo*

Para la avifauna, los valores de diversidad obtenidos para las estaciones de muestreo señalan una diversidad de especies entre baja a moderada, siendo la estación AV-05 la de mayor diversidad de Shannon-Wiener con 2.735 bits/individuo, y la de menor diversidad la estación AV-03 con un valor de 1.242 bits/individuo. Los índices de Simpson (1-D) hallados en las estaciones alcanzan valores de dominancia similares, siendo la estación AV-06 la de mayor dominancia de las especies con un valor de 0.918, mientras que la estación AV-03 presenta la menor dominancia con 0.542, indicando que alguna o algunas especies presentan mayor abundancia con relación a las demás.

Tabla 3. 71 Valores de Diversidad en las estaciones de muestreo

ÍTEM	AV-01	AV-02	AV-03	AV-04	AV-05	AV-06	AV-07
N° especies	10	14	7	10	20	19	22
N° Individuos	25	44	45	27	114	91	116
Simpson 1-D	0.907	0.909	0.542	0.895	0.915	0.918	0.874
Shannon H'	2.352	2.529	1.242	2.285	2.735	2.718	2.618

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índices de diversidad por unidad de vegetación*

Los valores de diversidad estimados para las unidades de vegetación denotan una diversidad mediana de especies fluctuando sus valores entre los 2.175 bits/individuo y 3.010 bits/individuo, asociados a los ambientes de plantación forestal y Matorral arbustivo. De otro lado, la dominancia de Simpson (1-D), indican la dominancia de ciertas especies en las unidades de vegetación, donde sus valores se hallan en un rango de 0.800 en Plantación forestal y 0.929 en el Matorral arbustivo, por lo que se observa baja dominancia, lo que refiere una homogeneidad en las abundancias por especie de ave en estos ambientes, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 3. 72 Valores de Diversidad en las unidades de vegetación

ÍTEM	Bofedal	Pajonal Andino	Plantación forestal	Matorral arbustivo
N° Especies	10	14	15	34
N° Individuos	25	44	72	321
Simpson 1-D	0.907	0.909	0.800	0.929
Shannon H'	2.352	2.529	2.175	3.010

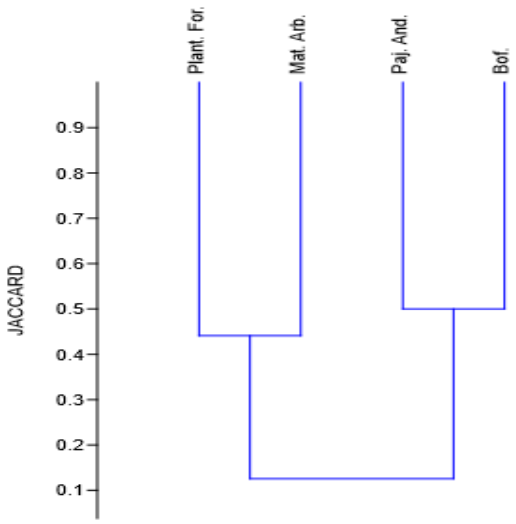
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.3.4. Índices de Similaridad

a) *Índice de Jaccard*

Según el siguiente Gráfico, las unidades de vegetación Pajonal Andino y Bofedal presenta valores relativamente significativos de correlación entre éstas, con un valor del 50% de similitud, mientras que, las unidades Matorral arbustivo y Plantación forestal con un valor del 44.12% de similitud.

Gráfico 3. 115 Similaridad de Jaccard según unidad de vegetación

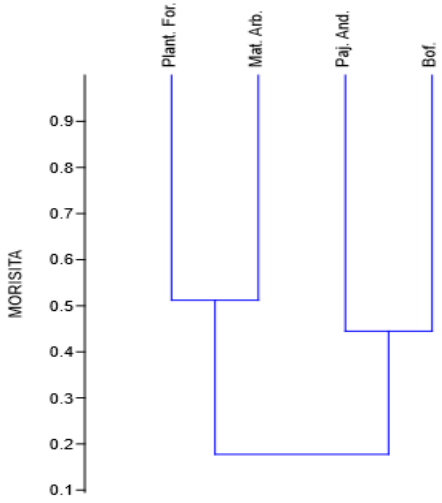


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índice de Morisita Horn*

De acuerdo con lo observado en el siguiente Gráfico, el índice de Morisita Horn, indica una relación de similitud del 51.20% entre las unidades del Matorral arbustivo y Plantación forestal y de 44.48% entre las unidades Pajonal Andino y Bofedal.

Gráfico 3. 116Similaridad de Morisita Horn según unidad de vegetación

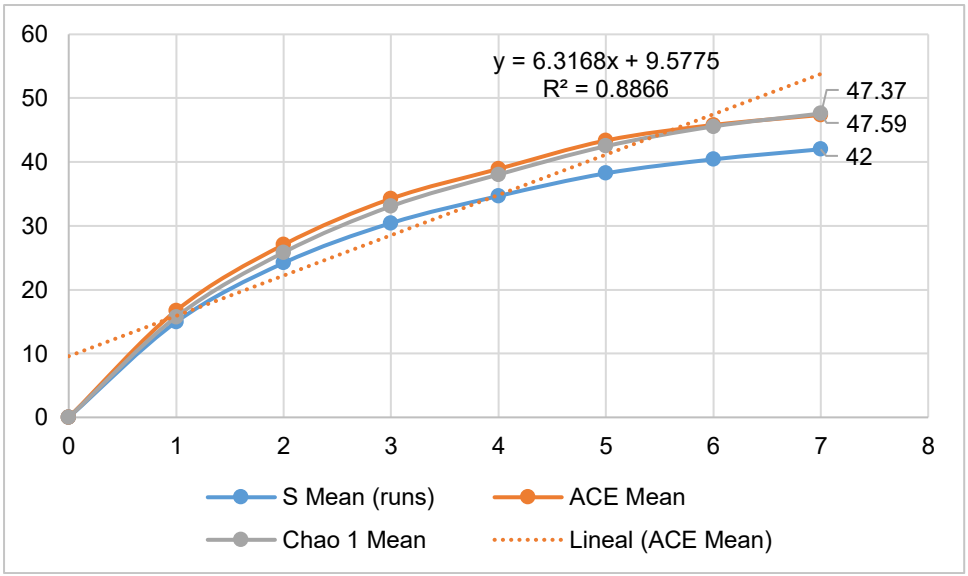


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.3.5. Curva de Acumulación de especies

Para estimar el esfuerzo realizado en la evaluación de las aves, la curva de acumulación muestra una alta tendencia a la asíntota, teniendo en cuenta que el valor de Chao1 fue de 48 especies esperadas, y el valor de ACE fue de 47 especies esperadas, el total de 42 especies registradas, serían una buena representación de la riqueza de las especies de aves en la zona, logrando un 88% y 89% de las especies esperadas por cada estimador, respectivamente.

Gráfico 3. 117Curva de Acumulación de especies



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.4. Especies de aves de interés

B.1.4.1. Estado de Conservación de las especies de aves

En la siguiente tabla, se citan las especies de aves de interés por su estado de protección según la legislación nacional D. S. N° 004-2014-MINAGRI y la legislación internacional (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES):

Tabla 3. 73 Especies de aves en estado de conservación

Especie	Nombre Español	Categoría Nacional	Categoría Internacional	
		D.S. 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES
Geranoaetus melanoleucus	Aguilucho de Pecho Negro	-	LC	II
Ictinia plumbea	Elanio Plomizo	-	LC	II

Especie	Nombre Español	Categoría Nacional	Categoría Internacional	
		D.S. 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES
Rupornis magnirostris	Aguilucho Caminero	-	LC	II
Chloephaga melanoptera	Huallata	-	LC	-
Aglaeactis cupripennis	Rayo de Sol Brillante	-	LC	-
Lafresnaya lafresnayi	Colibrí Aterciopelado	-	LC	II
Colibri coruscans	Oreja Violeta de Vientre Azul	-	LC	II
Oreonympha nobilis	Montañes Barbudo	-	LC	II
Elliotomyia chionogaster	Colibrí de Vientre Blanco	-	LC	-
Patagioenas maculosa	Paloma de Ala Moteada	-	LC	-
Patagioenas cayennensis	Paloma Colorada	-	LC	-
Metriopelia ceciliae	Tortolita Moteada	-	LC	-
Zenaida auriculata	Tórtola Orejuda	-	LC	-
Falco sparverius	Cernícalo Americano	-	LC	-
Phalcoboenus megalopterus	Caracara Cordillerano	-	LC	II
Phyllomyias uropygialis	Moscareta de lomo leonado	-	LC	-
Pheucticus aureoventris	Picogrueso de Dorso Negro	-	LC	-
Cinclus leucocephalus	Mirlo Acuático de Gorro Blanco	-	LC	-
Spinus magellanicus	Jilguero Encapuchado	-	LC	-
Cinclodes fuscus	Churrete de ala crema	-	LC	-
Myiothlypis luteoviridis	Reinita Citrina	-	LC	-
Zonotrichia capensis	Gorrión de Collar Rufo	-	LC	-
Catamenia inornata	Semillero Simple	-	LC	-
Diglossa brunneiventris	Pinchaflor de Garganta Negra	-	LC	-
Diglossa cyanea	Pinchaflor Enmascarado	-	LC	-
Rhopospina fruticeti	Fringilo de Pecho Negro	-	LC	-
Saltator aurantiirostris	Saltador de Pico Dorado	-	LC	-
Sicalis olivascens	Chirigüe Verdoso	-	LC	-
Troglodytes aedon	Cucarachero Común	-	LC	-
Turdus chiguanco	Zorzal Chiguanco	-	LC	-
Elaenia pallatangae	Fío-Fío Serrano	-	LC	-
Hemitriccus margaritaceiventer	Tirano-Todi de Vientre Perlado	-	LC	-
Knipolegus aterrimus	Viudita-Negra de Ala Blanca	-	LC	-
Muscisaxicola albifrons	Dormilona de Frente Blanca	-	LC	-

Especie	Nombre Español	Categoría Nacional	Categoría Internacional	
		D.S. 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES
Muscisaxicola maculirostris	Dormilona Chica	-	LC	-
Muscisaxicola rufivertex	Dormilona de Nuca Rojiza	-	LC	-
Myiophobus flavicans	Mosquerito Amarillento	-	LC	-
Ochthoeca rufipectoralis	Pitajo de Pecho Rufo	-	LC	-
Colaptes rupicola	Carpintero Andino	-	LC	-
Psittacara frontatus	Aratinga cordillerata	-	LC	-
Glaucidium bolivianum	Lechucita de las Yungas	-	LC	-
Nothoprocta ornata	Perdiz Cordillerana	-	LC	-

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)
Categorías IUCN: NT = Casi amenazado, LC= Preocupación menor
Apéndices CITES: II = puede llegar a amenazado.

a) *Especies protegidas según la legislación nacional*

Según el D.S. 004-2014-MINAGRI, no se registraron especies de aves.

b) *Especies protegidas según la IUCN*

De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), las 42 especies son consideradas como de Preocupación Menor (LC).

c) *Especies protegidas según CITES*

De las especies de aves registradas, 07 especies fueron identificadas dentro de la lista CITES, así las especies de Geranoaetus melanoleucus, Ictinia plúmbea, Rupornis magnirostris, Lafresnaya lafresnayi, Colibri coruscans, Oreonympha nobilis y Phalcoboenus megalopterus, están incluidas en el Apéndice II de la Lista CITES, pudiendo llegar a ser amenazadas por su comercialización.

B.1.4.2. Especies de aves endémicas y migratorias

a) *Especies endémicas*

De la avifauna registrada, no se registraron especies endémicas para el Perú.

b) *Especies de Distribución Restringida (EBAs)*

Para la zona del proyecto, no se identificó especies consideradas endémicas para el país, asociada además a la EBA 51.

El Área de Endemismo EBA (Endemic Bird Areas) PE (051) denominada Altos Andes del Perú, incluye una gran parte de los Altos Andes del Perú desde el borde con Ecuador por el norte, hasta el borde con Chile y Bolivia por el sur.

Esta EBA tiene una prioridad de conservación crítica, debido principalmente a la moderada pérdida de hábitat que sufre debido a la agricultura y la quema indiscriminada (Stattersfield et al., 1998).

c) *Especies Migratorias (CMS)*

De la evaluación, no se determinaron especies migrantes boreales (NB)

B.2. Mamíferos

Los mamíferos de las zonas de la puna incluyen a pocas especies características de la zona altoandina, predominando especies de mamíferos mayores como los “la vicuña, “zorro” entre otros, aunque los roedores más pequeños están presentes principalmente en los grandes pajonales.

B.2.1. Esfuerzo de Muestreo - Mamíferos

Para la evaluación de los mamíferos mayores, se hicieron recorridos en 32 transectos a lo largo de las formaciones del Bofedal, Pajonal andino y el Matorral arbustivo.
En el caso de los mamíferos menores terrestres, se establecieron puntos de colocación de trampas en las 07 estaciones de muestreo, para lo cual se instalaron 30 trampas dobles Sherman por estación de muestreo, durante una noche (24 hrs), empleando un total de 420 trampas Sherman; y para la evaluación de los mamíferos menores voladores, se aplicó el método de registro acústico en 05 estaciones (FAU-01, FAU-02, FAU-03, FAU-06 y FAU-07), realizando evaluaciones por un periodo de tiempo (entre las 18:00 a 22:00 hrs)., empleando un esfuerzo total de 20 hrs.

B.2.2. Estaciones de evaluación de mamíferos

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de las estaciones y puntos de evaluación tanto de los mamíferos mayores y menores, siguiendo las metodologías aplicadas en cada caso.

Tabla 3. 74 Coordenadas de muestreo de mamíferos mayores

Estación de muestreo	Transecto	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S						Unidad de vegetación
		Inicial			Final			
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
MB-01	FAU-01	565259	8601940	4063	565879	8602293	3974	Bofedal
MB-02	FAU-02	565461	8602212	4143	565799	8601638	4176	Pajonal
MB-03	FAU-03	566949	8602670	3528	568087	8601441	3718	Plantación forestal - Pinos
MB-04	FAU-04	566952	8602693	3528	567624	8603911	3452	Plantación forestal - Eucaliptos
MB-05	FAU-05	568596	8603443	3010	569224	8604195	2909	Matorral arbustivo
MB-06	FAU-06	568599	8604792	3409	569562	8605456	3162	Matorral arbustivo
MB-07	FAU-07	569456	8605419	3179	568559	8604882	3413	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 75 Coordenadas de muestreo de mamíferos menores terrestres

Estación de muestreo	Transecto	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S						Unidad de vegetación
		Inicial			Final			
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
MB-01	FAU-01	565486	8601945	4128	565753	8602090	4033	Bofedal
MB-02	FAU-02	565342	8602139	4172	565310	8601877	4188	Pajonal
MB-03	FAU-03	566904	8602627	3544	566805	8602445	3554	Plantación forestal - Pinos
MB-04	FAU-04	566965	8602761	3532	567170	8602986	3531	Plantación forestal - Eucaliptos
MB-05	FAU-05	569100	8603534	2930	569403	8603550	2911	Matorral arbustivo
MB-06	FAU-06	569449	8605279	3176	569609	8605307	3120	Matorral arbustivo
MB-07	FAU-07	569368	8605398	3176	569088	8605302	3209	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 3. 76 Coordenadas de muestreo de mamíferos voladores

Estación de muestreo	Código de estación	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S			Unidad de vegetación
		Inicial			
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
MB-01	FAU-01	565486	8601945	4128	Bofedal
MB-02	FAU-02	565342	8602139	4172	Pajonal
MB-03	FAU-03	566904	8602627	3544	Plantación forestal - Pinos
MB-04	FAU-04	566965	8602761	3532	Plantación forestal - Eucaliptos
MB-05	FAU-05	569100	8603534	2930	Matorral arbustivo
MB-06	FAU-06	569449	8605279	3176	Matorral arbustivo
MB-07	FAU-07	569368	8605398	3176	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.3. Análisis de los Datos

B.2.3.1. Composición y Riqueza de especies

Para la zona del proyecto, se identificaron en total 11 especies. Mediante observación directa e indirecta, se registraron 06 especies entre mamíferos mayores y menores terrestres. Mediante detección acústica, se registraron 05 especies de mamíferos voladores. Su clasificación taxonómica se observa en la siguiente tabla.

Tabla 3. 77 Listado de especies de mamíferos

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys andinus*	Ratón arrozalero andino
Rodentia	Cricetidae	*Akodon josemariarguedasi*	Ratón campestre de José María Arguedas
Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys pictus*	Ratón orejón pintado
Carnivora	Mephitidae	*Conepatus chinga*	Zorrino
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	Venado de cola blanca, venado gris
Chiroptera	Molossidae	*Eumops perotis*	Murciélago de cola libre gigante
Chiroptera	Molossidae	*Nyctinomops laticaudatus*	Murcielago cola libre de Geoffroy
Chiroptera	Molossidae	*Promops centralis*	Murciélago mastín acanelado
Chiroptera	Vespertilionidae	*Histiotus montanus*	Murciélago orejón andino
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis oxyotus*	Murciélago negruzco grande

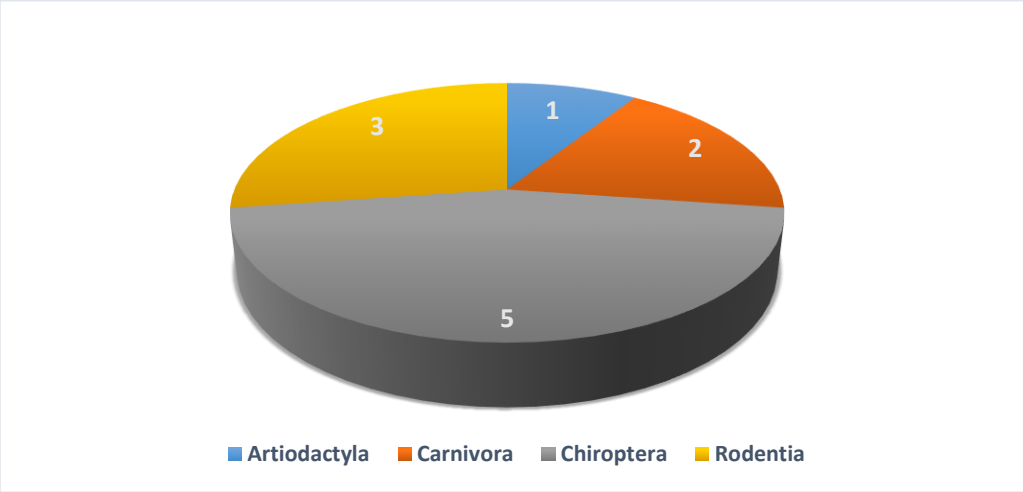
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

a) *Riqueza de especies de mamíferos por orden*

La riqueza de mamíferos estuvo constituida por 4 órdenes, dos órdenes (Carnivora y Artiodactyla) pertenecientes a mamíferos mayores, uno, Rodentia, que pertenece a mamíferos menores terrestres y el otro, Chiroptera, que pertenece a mamíferos voladores.

Gráfico 3. 118 Riqueza de especies de mamíferos por orden

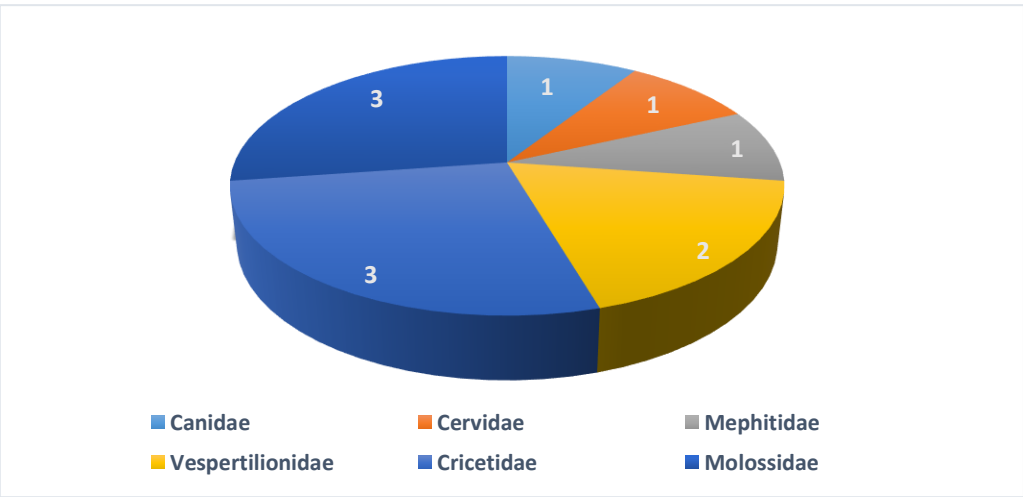


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Riqueza de especies de mamíferos por familias*

La riqueza de mamíferos estuvo constituida por tan 11 especies, pertenecientes a seis familias. Las familias Cervidae (orden Artiodactyla), Canidae y Mephitidae (orden Carnivora) presentaron una especie cada una. La familia Vespertilionidae (orden Chiroptera) presentó 2 especies, mientras que, Cricetidae (orden Rodentia) y Molossidae (orden Chiroptera) presentaron tres especies cada una.

Gráfico 3. 119 Riqueza de especies de mamíferos por familia

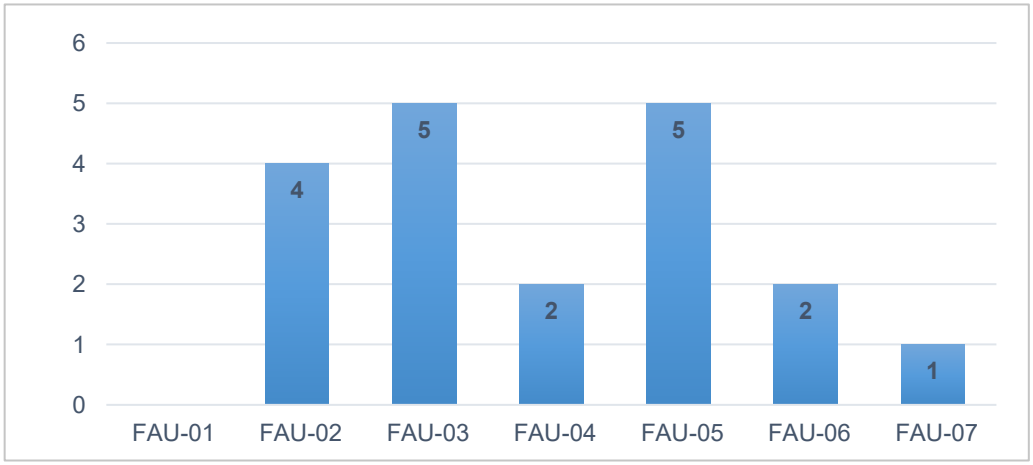


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Riqueza de especies en las estaciones de muestreo*

Todas las estaciones menos FAU-01 presentaron registros de mamíferos. Las estaciones FAU-03 y FAU-05 son las más diversas con cinco especies cada una, seguidas de FAU-02 con cuatro especies. La estación FAU-07 fue la menos diversa con una sola especie, *Promops centralis*. Las estaciones FAU-04 y FAU-06 contaron con 2 especies cada una.

Gráfico 3. 120 Riqueza de especies de mamíferos en las estaciones de muestreo

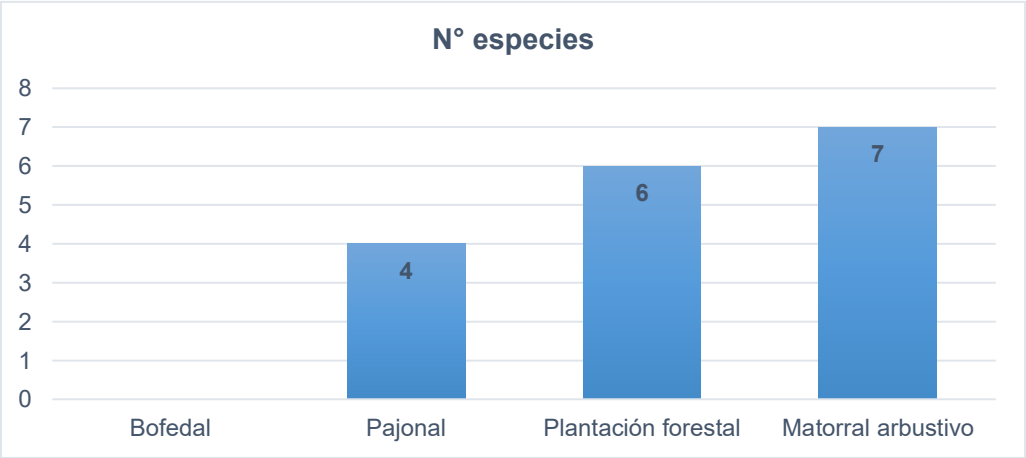


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

d) *Riqueza por unidad de vegetación*

Se tiene registros de mamíferos en las unidades de vegetación de Pajonal, Plantación forestal y Matorral Arbustivo. La unidad con mayor riqueza de especies es Matorral Arbustivo (FAU-05, FAU-06 y FAU-07) con siete especies, seguido de Plantación forestal (FAU-03 y FAU-04) con seis. Mientras que Pajonal (FAU-02) contó con cuatro especies y Bofedal (FAU-01) no contó con registros de mamíferos.

Gráfico 3. 121 Riqueza de especies de mamíferos en las unidades de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.3.2. Abundancia y Actividad de Boddicker

A. Mamíferos mayores

El índice de actividad de los mamíferos mayores detectados en el área de estudio, se presentan en la siguiente tabla, reportándose 2 tipos de registros: Avistamientos (Av) y Fecas (Fe), a los que se les asignó los valores de Ocurrencia de Boddicker.

Tabla 3. 78 Índice de Actividad de mamíferos mayores

Familia	Nombre científico	Registro	IO	IA
Mephitidae	*Conepatus chinga*	1 Fe	4	4
Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	3 Av	10	30
Canidae	*Lycalopex (Pseudalopex) culpaeus*	1 Fe	4	4

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

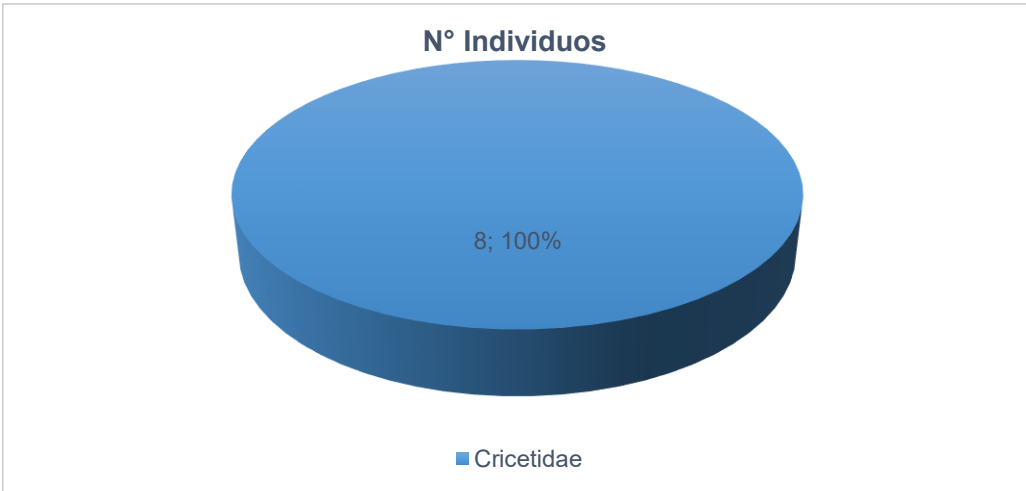
B. Mamíferos menores terrestres

Durante la evaluación de los mamíferos menores terrestres, se registró una baja abundancia, consignando un total de 8 individuos.

a) Abundancia de mamíferos menores por familias

La totalidad de la abundancia de mamíferos menores, 8 individuos, perteneció a la familia Cricetidae.

Gráfico 3. 122 Abundancia de mamíferos menores por familias

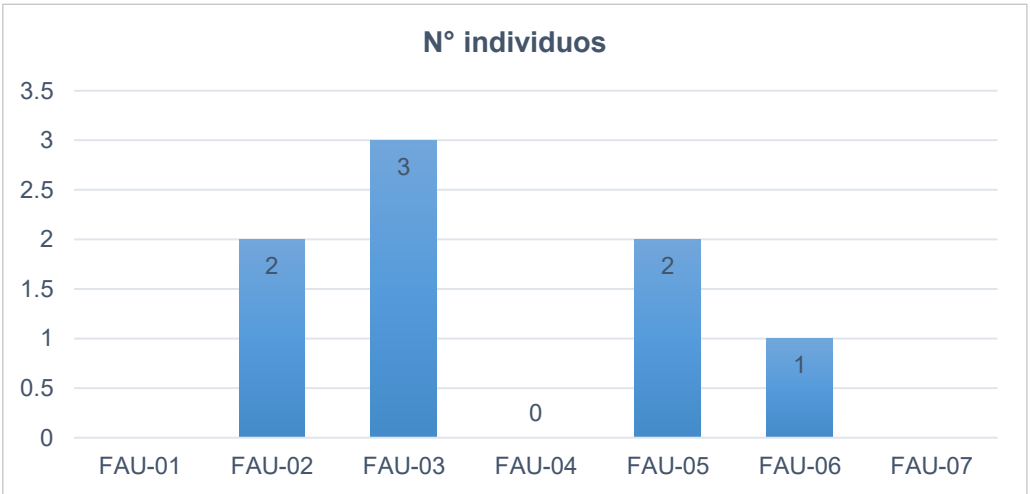


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) Abundancia de mamíferos menores en las estaciones de muestreo

Del total de la abundancia de mamíferos menores, dos se obtuvieron en la estación FAU-02, tres en la estación FAU-03, dos en FAU-05 y uno en la estación FAU-06 como se muestra en el siguiente gráfico. Las estaciones FAU-01, FAU-04 y FAU-07 no tuvieron registros.

Gráfico 3. 123 Abundancia de especies de mamíferos menores en las estaciones de muestreo

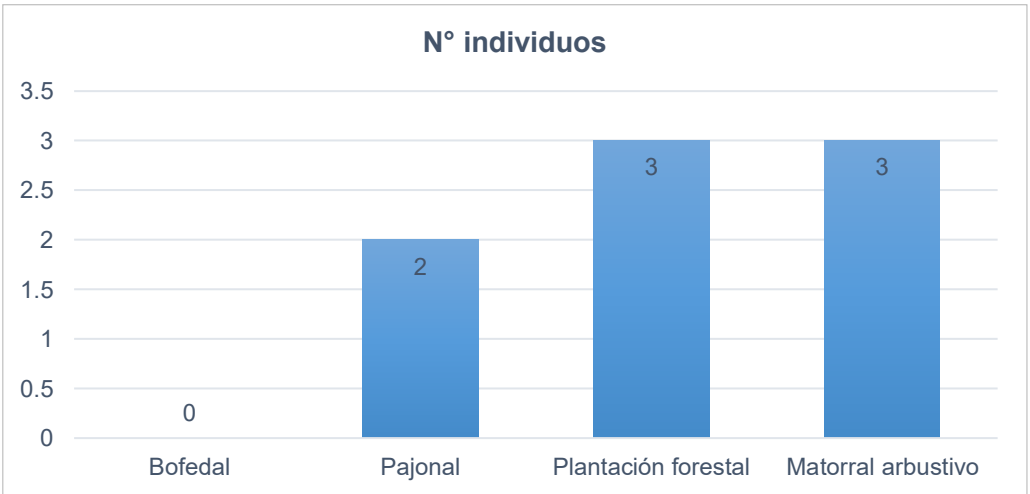


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Abundancia de mamíferos menores por unidad de vegetación*

Las unidades de vegetación con mayoría de registros obtenidos corresponden a Plantación forestal y Matorral arbustivo, que presentaron tres individuos cada una. La unidad de vegetación Pajonal presentó dos individuos.

Gráfico 3. 124 Abundancia de mamíferos menores por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

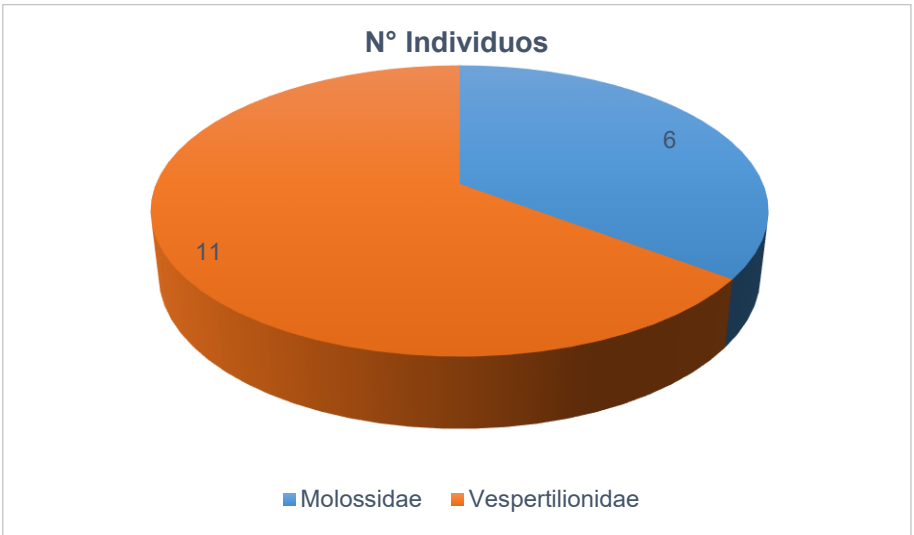
C. Mamíferos voladores

Durante la evaluación de los mamíferos voladores, se registró una baja abundancia consignando un total de 17 pases, representado por los mamíferos voladores.

a) *Abundancia por familias*

En vista del bajo número de especies registradas, la abundancia por familia de mamíferos voladores contiene el registro en las familias Vespertilionidae y Molossidae, representadas por once y seis pases.

Gráfico 3. 125 Abundancia de mamíferos voladores por familias

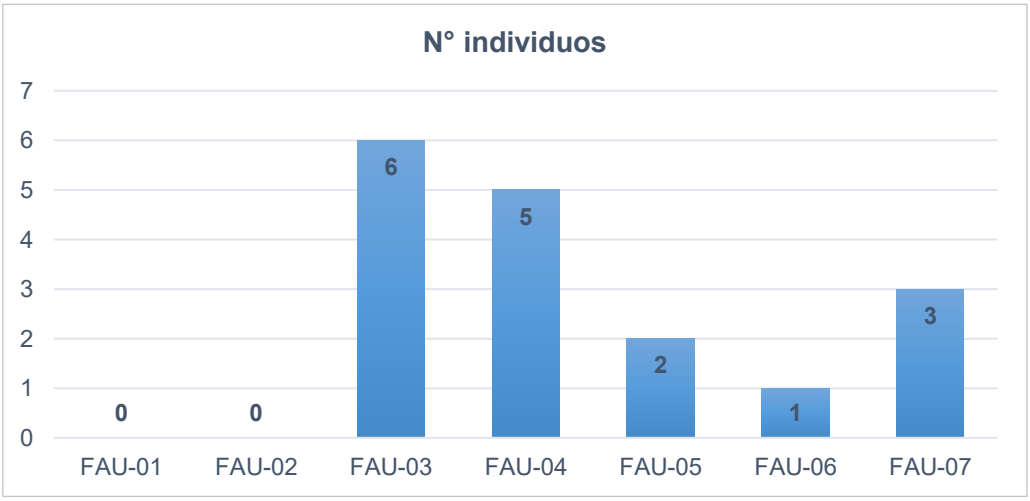


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Abundancia de mamíferos voladores en las estaciones de muestreo*

De la distribución de la abundancia de mamíferos voladores, se obtuvo un total de 17 pases, 06 de los cuales se obtuvieron en la estación FAU-03, y 05 en la estación FAU-04 como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 3. 126 Abundancia de especies de mamíferos en las estaciones de muestreo

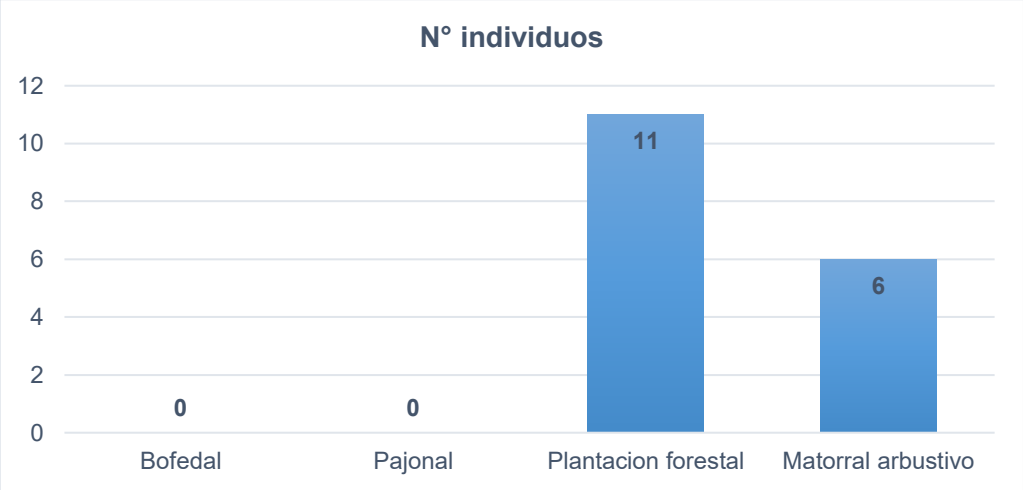


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Abundancia de mamíferos voladores por unidad de vegetación*

La mayoría de los registros obtenidos, corresponden a la unidad de la Plantación forestal, donde se presentaron 11 pases, mientras que en el Matorral arbustivo la abundancia incluyó a 6 pases.

Gráfico 3. 127 Abundancia por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.3.3. Diversidad

A. Mamíferos mayores

Para el caso de mamíferos mayores se tratan los índices de ocurrencia. En la presente evaluación sólo se pudo registrar el valor suficiente para que se indique que la especie *Odocoileus peruvianus* está presente en las estaciones FAU-02 y FAU-03, por lo que se indica presencia en las unidades de vegetación Pajonal y Plantación forestal, respectivamente. Al sólo contar con una especie confirmada por avistamiento directo no se puede realizar análisis de diversidad y de similaridad para mamíferos mayores.

B. Mamíferos menores terrestres

Los estimadores de Shannon-Wiener y Simpson, calculados para las unidades de vegetación donde se reportaron las especies, presentan valores de baja diversidad de Shannon-Wiener entre 0.80 bits/individuo y 0.94 bits/individuo; de la misma forma el índice de Simpson denota una baja dominancia de las especies en estas unidades.

Tabla 3. 79 Índices de Diversidad de mamíferos menores terrestres

ÍTEM	Bofedal	Pajonal	Plantación forestal	Matorral arbustivo
N° Especies	0	2	2	2
N° Individuos	0	2	3	3
Simpson 1-D	-	1.00	0.67	0.67
Shannon H'	-	0.94	0.80	0.80

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C. Mamíferos voladores

Los estimadores de Shannon-Wiener y Simpson, calculados para las unidades de vegetación donde se reportaron las especies, presentan valores de baja diversidad de Shannon-Wiener entre 0.95 bits/individuo y 1.49 bits/individuo; de la misma forma el índice de Simpson denota una baja dominancia de las especies en estas unidades. El número de individuos en este caso significa número de pases.

Tabla 3. 80 Índices de Diversidad de mamíferos voladores

ÍTEM	Bofedal	Pajonal	Plantación forestal	Matorral arbustivo
N° Especies	0	0	3	4
N° Individuos	0	0	11	6
Simpson 1-D	0.00	0.00	0.56	0.80
Shannon H'	0.00	0.00	0.95	1.49

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.3.4. Índices de Similaridad

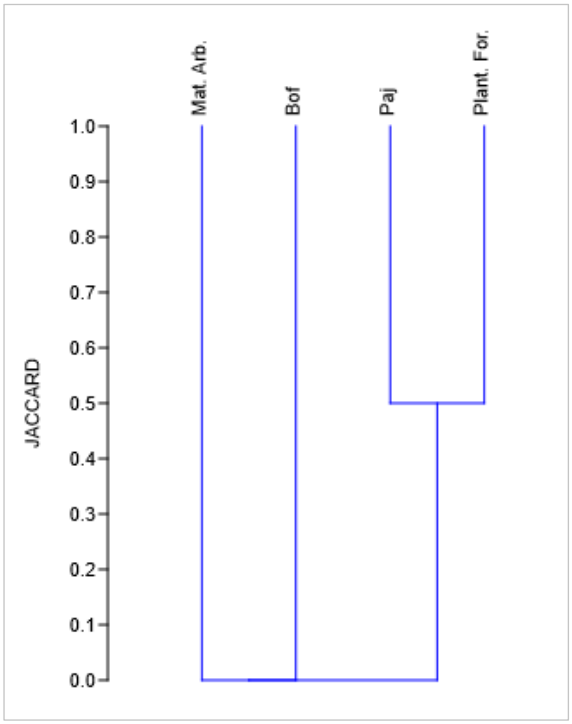
A. Mamíferos mayores

El registro de *Odocoileus peruvianus* permitió establecer los parámetros de comparación entre 2 de las unidades de vegetación: el Pajonal y la Plantación Forestal y se presentan en los siguientes gráficos:

a) Índice de Jaccard

Los valores de similaridad entre las unidades del Pajonal y Plantación Forestal son poco significativos, presentando un 50% de similitud en cuanto a su composición.

Gráfico 3. 128 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación

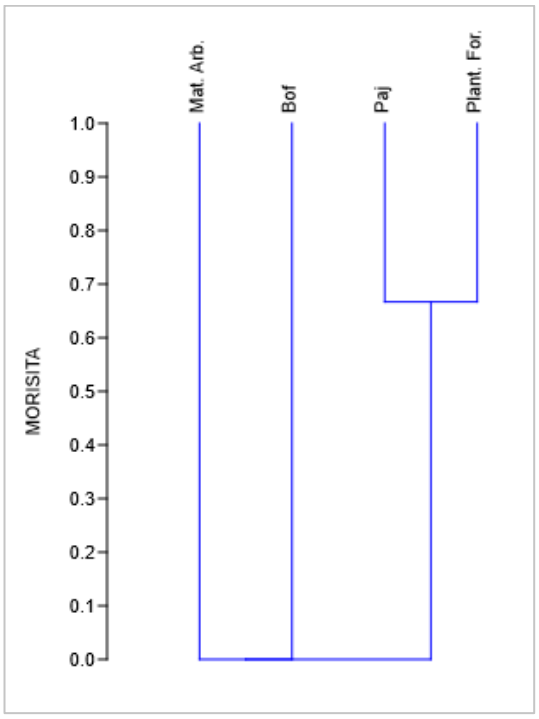


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índice de Morisita Horn*

Según los cálculos de este índice, la similaridad entre las unidades de Pajonal y Plantación Forestal se vió aumentada al 66.67% de similitud entre estas al agregarle el factor abundancia en el cálculo de similitud.

Gráfico 3. 129 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

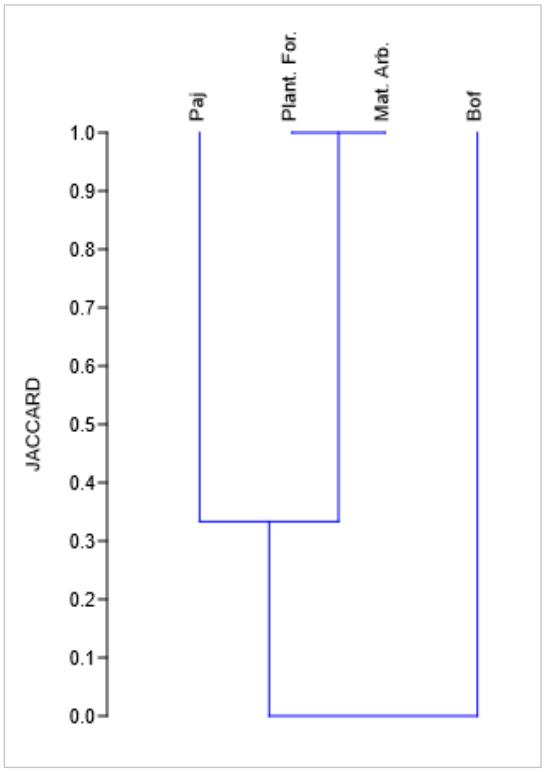
B. Mamíferos menores terrestres

Los registros de mamíferos menores terrestres permitieron establecer los parámetros de comparación entre 2 de las unidades de vegetación: el Pajonal y la Plantación Forestal y se presentan en los siguientes gráficos:

a) Índice de Jaccard

Los valores de similaridad entre las unidades del Matorral Arbustivo y Plantación Forestal del 100.00% y entre ese cluster y Pajonal un 33.33% de similitud en cuanto a su composición.

Gráfico 3. 130 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación

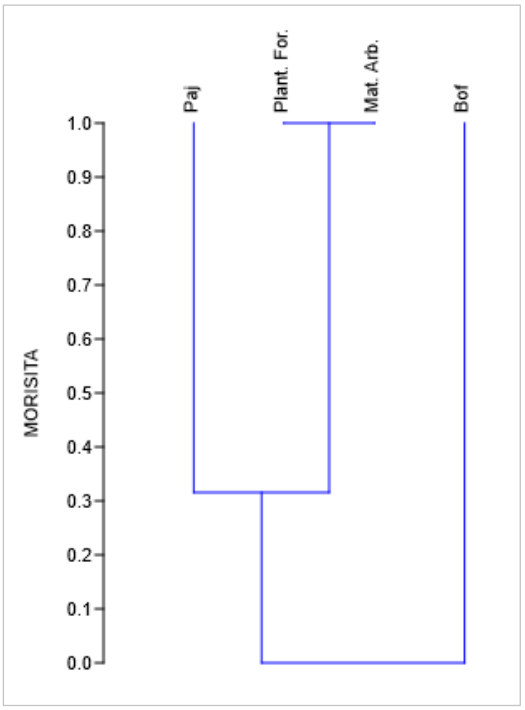


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) Índice de Morisita Horn

Según los cálculos de este índice, la similaridad entre las unidades Matorral Arbustivo y Plantación Forestal sigue siendo del 100.00% y la similitud de este clúster y Pajonal se vio disminuida ligeramente al 31.58% al agregarle el factor abundancia en el cálculo de similitud.

Gráfico 3. 131 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

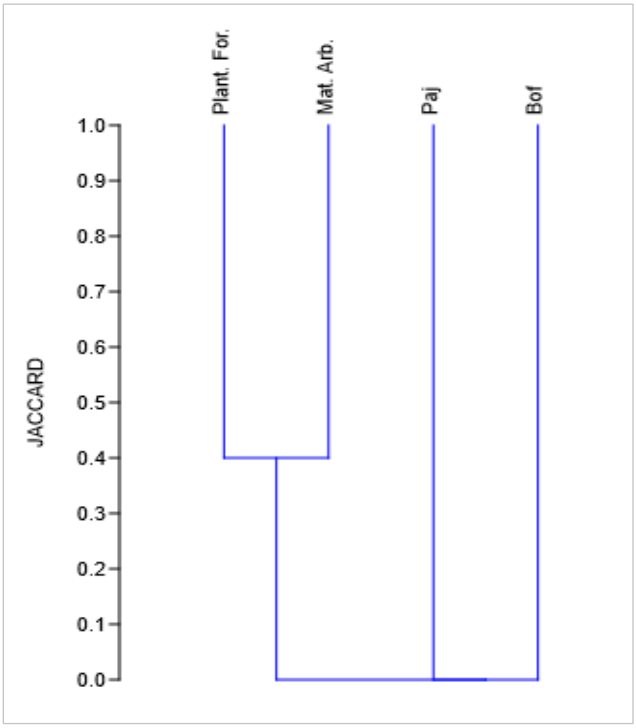
C. Mamíferos voladores

El reducido número de registros de mamíferos voladores obtenidos de la evaluación permitió establecer los parámetros de comparación entre 2 de las unidades de vegetación: la Plantación Forestal y el Matorral Arbustivo y se presentan en los siguientes gráficos:

a) Índice de Jaccard

Los valores de similaridad entre las unidades del Plantación Forestal y el Matorral Arbustivo son poco significativos, presentando un 40% de similitud en cuanto a su composición.

Gráfico 3. 132 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación

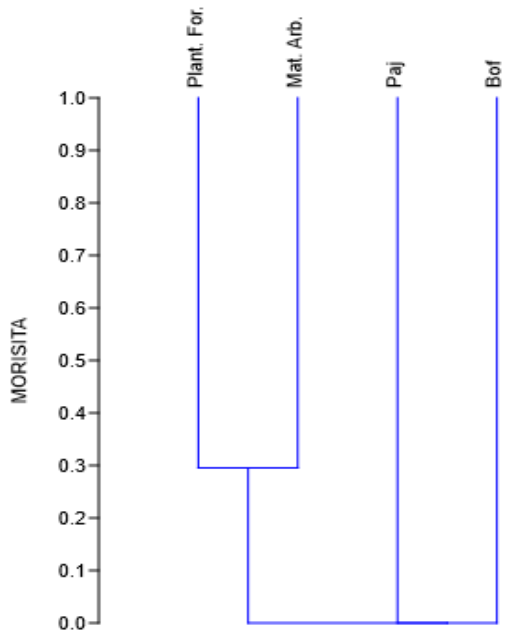


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índice de Morisita Horn*

Según los cálculos de este índice, la similaridad entre las unidades de Plantación Forestal y el Matorral Arbustivo se vió disminuida al 29.53% de similitud entre estas al agregarle el factor abundancia en el cálculo de similitud.

Gráfico 3. 133 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación



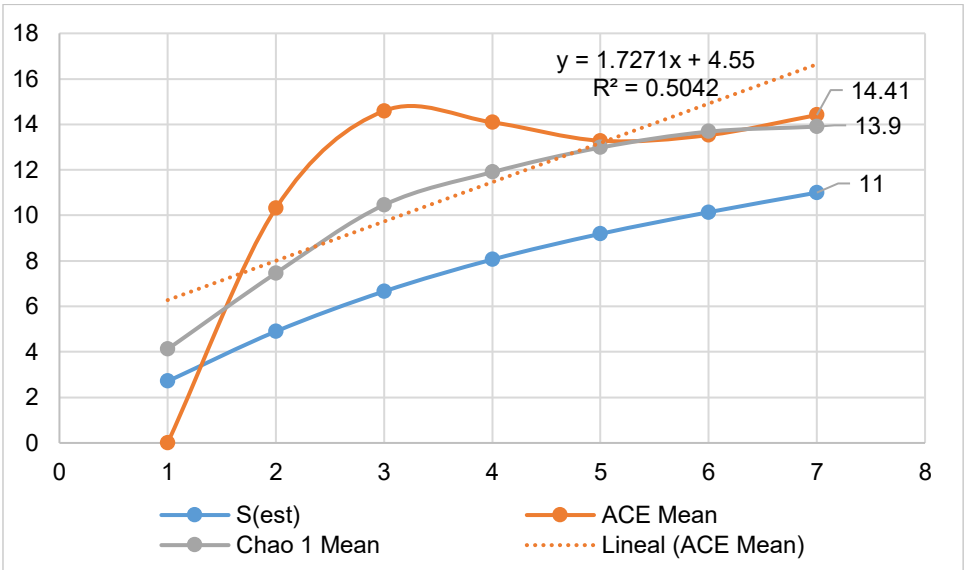
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

B.2.4. Curva de Acumulación de especies de mamíferos

La curva de acumulación obtenida para el grupo de los mamíferos muestra para el estimador de ACE a 14 especies esperadas; y siendo el total de especies obtenidas de 11 (S Mean), el valor de especies observadas se encuentra en el 76.34% del valor esperado; mientras que para el estimador Chao1, se obtuvo el 79.14% de especies esperadas.

Gráfico 3. 134 Curva de Acumulación de especies – Mamíferos voladores



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.2.5. Estado de Conservación de las especies de mamíferos

En la siguiente tabla, se indican las especies de mamíferos categorizados por su estado de protección.

Tabla 3. 81 Especies de mamíferos en estado de conservación

Especie	Nombre común	Categoría Nacional	Categoría Internacional	
		D.S. 004-2014-MINAGRI	IUCN 2025	CITES 2025
Oligoryzomys andinus	Ratón arrozalero andino	-	LC	-
Akodon josemariarguedasi	Ratón campestre de José María Arguedas	-	-	-
Auliscomys pictus	Ratón orejón pintado	-	LC	-
Conepatus chinga	Zorrino	-	LC	-
Lycalopex culpaeus	Zorro colorado	-	LC	II
Odocoileus peruvianus	Venado de cola blanca, venado gris	-	LC	III

Especie	Nombre común	Categoría Nacional	Categoría Internacional	
		D.S. 004-2014-MINAGRI	IUCN 2025	CITES 2025
Eumops perotis	Murciélago de cola libre gigante	-	LC	-
Nyctinomops laticaudatus	Murcielago cola libre de Geoffroy	-	LC	-
Promops centralis	Murciélago mastín acanelado	-	LC	-
Histiotus montanus	Murciélago orejón andino	-	LC	-
Myotis oxyotus	Murciélago negruzco grande	-	LC	-

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)
Categorías IUCN: LC = Preocupación menor

a) *Especies protegidas según la legislación nacional*

Según el D.S. 004-2014-MINAGRI, no se registraron especies de mamíferos.

b) *Especies protegidas según la IUCN*

Del total de 11 especies, 10 especies de mamíferos registrados están consideradas como de Preocupación Menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

c) *Especies protegidas según CITES*

De las especies de mamíferos registrados, 02 especies fueron identificadas dentro de la lista CITES, así la especie Lycalopex culpaeus está incluida en el Apéndice II de la Lista CITES y la especie Odocoileus peruvianus está incluida en el Apéndice III de la Lista CITES y la especie, pudiendo llegar a ser amenazadas por su comercialización.

B.2.6. Especies endémicas

De los registros de mamíferos obtenidos, una especie, Akodon josemariarguedasi, es considerada endémica para el país. Akodon josemariarguedasi se conoce actualmente en las Yungas centrales de Perú, desde la margen derecha (sur) del río Huallaga en el departamento de Huánuco (al norte) hasta el departamento de Junín (al sur) (Ruelas, Pacheco & Jiménez, 2020).

B.3. Reptiles y Anfibios

La presencia de reptiles y anfibios para la zona altoandina se ve limitada en muchos casos por las condiciones propias de la región, lo que reduce la riqueza a un número limitado de especies que ocupan principalmente ambientes de mayor incidencia solar y cuerpos de agua.

B.3.1. Esfuerzo de Muestreo – Reptiles y Anfibios

El esfuerzo de muestreo empleado para la evaluación de los reptiles y anfibios fue de 28 VES (Búsqueda por encuentro visual) con un total de 16 horas de búsqueda en las 7 estaciones de muestreo.

B.3.2. Estaciones de evaluación de reptiles y anfibios

La evaluación de la herpetofauna fue realizada en las 7 estaciones de muestreo planteadas, como se aprecia a continuación:

Tabla 3. 82 Coordenadas de muestreo de reptiles y anfibios

Estación	Transecto	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S						Unidad de vegetación
		Inicial			Final			
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
MB-01	VES 1	565535	8602034	4104	565567	8602012	4092	Bofedal
	VES 2	565624	8602046	4070	565721	8602130	4035	
	VES 3	565762	8602097	4028	565812	8602043	4029	
	VES 4	565686	8601994	4062	565616	8601982	4080	
MB-02	VES 1	565220	8602093	4196	565177	8602110	4223	Pajonal andino
	VES 2	565147	8602082	4229	565125	8602057	4238	
	VES 3	565111	8602014	4237	565134	8601914	4245	
	VES 4	565179	8601904	4227	565212	8601949	4185	
MB-03	VES 1	566931	8602616	3526	566873	8602591	3553	Plantación forestal
	VES 2	566847	8602566	3564	566823	8602505	3565	
	VES 3	566822	8602484	3559	566767	8602432	3568	
	VES 4	566689	8602377	3576	566735	8602416	3574	
MB-04	VES 1	567163	8602977	3528	567175	8602997	3528	Plantación forestal
	VES 2	567187	8603012	3527	567215	8603040	3523	
	VES 3	567233	8603067	3523	567275	8603114	3522	
	VES 4	567305	8603133	3516	567381	8603192	3506	
MB-05	VES 1	569319	8603528	2910	569289	8603521	2906	Matorral arbustivo
	VES 2	569250	8603530	2913	569188	8603538	2926	
	VES 3	569198	8603553	2936	569237	8603565	2941	
	VES 4	569219	8603563	2941	569312	8603578	2942	
MB-06	VES 1	569489	8605321	3175	569518	8605376	3175	

Estación	Transecto	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S						Unidad de vegetación
		Inicial			Final			
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
	VES 2	569544	8605407	3174	569576	8605413	3166	Matorral arbustivo
	VES 3	569514	8605290	3156	569502	8605214	3128	
	VES 4	569537	8605255	3130	569541	8605200	3102	
MB-07	VES 1	569159	8605328	3189	569188	8605357	3176	Matorral arbustivo
	VES 2	569226	8605378	3168	569206	8605388	3159	
	VES 3	569253	8605382	3168	569313	8605407	3165	
	VES 4	569293	8605432	3149	569395	8605500	3144	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.3.3. Análisis de los Datos

B.3.3.1. Composición

Entre los reptiles y anfibios se identificaron 4 especies, dos del orden Squamata y dos del orden Anura, ambos clasificados en 2 familias respectivamente.

Tabla 3. 83 Listado de especies de anfibios y reptiles

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus frittsi*	Lagartija de Collar
Squamata	Colubridae	*Tachymenis peruviana*	Culebra Andina
Anura	Bufonidae	*Rhinella* cf. *spinulosa*	Sapo espinoso
Anura	Hemiphractidae	*Gastrotheca marsupiata*	Rana marsupial

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

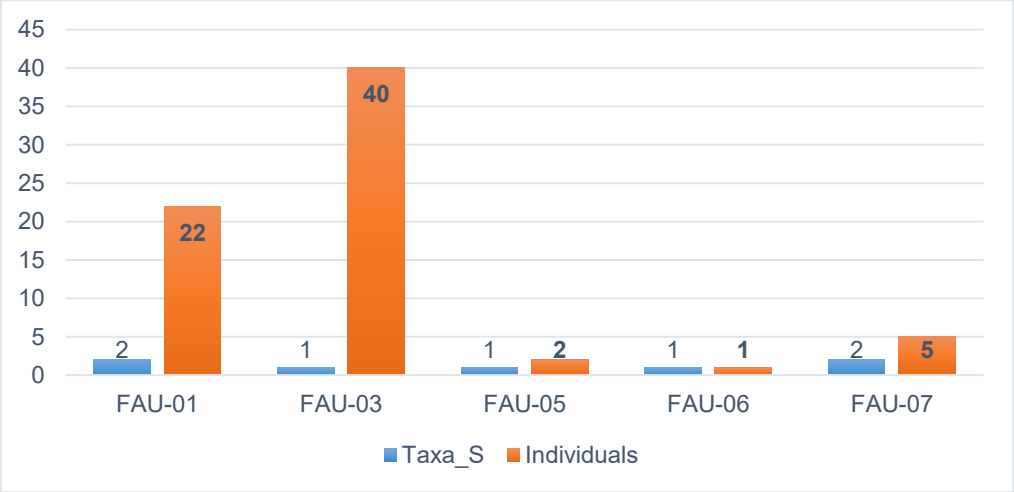
B.3.3.2. Riqueza y Abundancia

Los cálculos de riqueza y abundancia estuvieron representados por un reducido número de especies (4) e individuos (70) registrados en la zona de estudio.

a) *En las estaciones de muestreo*

La distribución de la abundancia de las especies de reptiles y anfibios está comprendida principalmente en la estación FAU-03 donde se registraron un total de 40 individuos, pertenecientes en su totalidad a la especie *Rhinella* cf. *spinulosa*; de otro lado, para la estación FAU-01, se reportó a las especies *Rhinella* cf. *spinulosa* y *Gastrotheca marsupiata* con 20 y 2 individuos respectivamente. Sin embargo, en las estaciones FAU-05 y FAU-06, obtuvieron menores registros.

Gráfico 3. 135 Riqueza y abundancia en las estaciones de muestreo

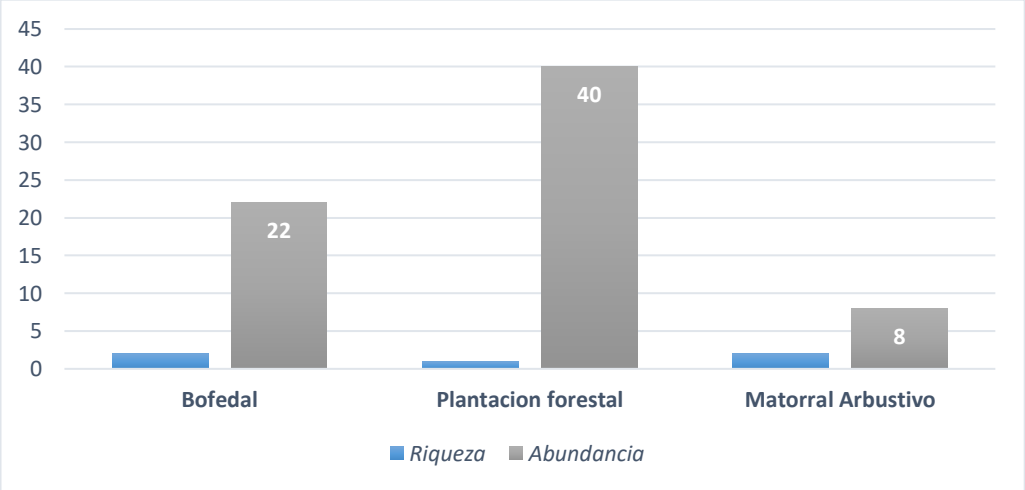


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *<u>En las unidades de vegetación</u>*

De las unidades de vegetación presentes en el área del proyecto, el Matorral arbustivo y Bofedal, fueron reportadas las 2 especies diferentes por cada unidad de vegetación, mientras que la unidad Plantación forestal, se registró una sola especie, pero con la mayor abundancia de individuos.

Gráfico 3. 136 Unidades de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.3.3.3. Diversidad

Los estimadores de Shannon-Wiener y Simpson, calculados para las unidades de vegetación donde se reportaron las especies, presentan valores de baja diversidad entre 0.00 bits/individuo y 0.44 bits/individuo; de la misma forma el índice de Simpson denota una baja dominancia de las especies en estas unidades.

Tabla 3. 84 Índices de Diversidad de Reptiles y anfibios

ÍTEM	Bofedal	Plantación forestal	Matorral Arbustivo
N° Especies	2	1	2
N° Individuos	22	40	8
Simpson 1-D	0.17	0.00	0.25
Shannon H'	0.33	0.00	0.44

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

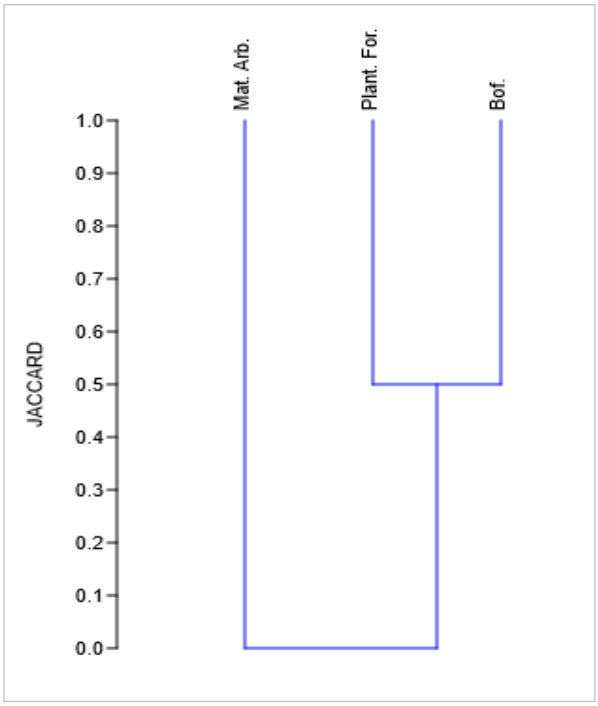
B.3.3.4. Índices de Similaridad

El reducido número de registros de mamíferos obtenidos de la evaluación permitió establecer los parámetros de comparación entre 2 de las unidades de vegetación: la Plantación Forestal y Bofedal y se presentan en los siguientes gráficos:

a) *Índice de Jaccard*

Tal como se observa en el Gráfico, los valores de similaridad entre las unidades del Plantación Forestal y Bofedal, son relativamente significativos, presentando un 50% de similitud en cuanto a su composición.

Gráfico 3. 137 Similaridad de Jaccard por unidad de vegetación

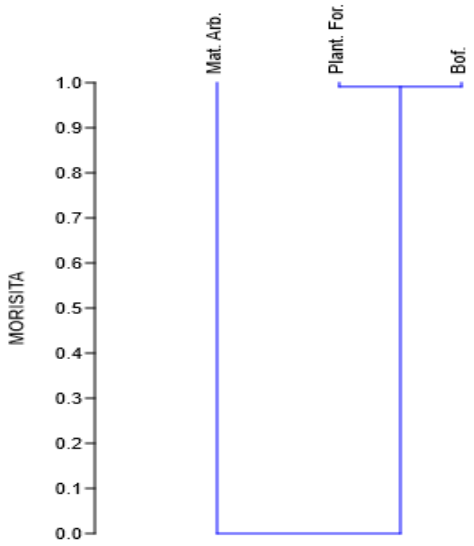


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índice de Morisita Horn*

Según los cálculos de este índice, la similaridad entre las unidades de Plantación Forestal y Bofedal se vió incrementada a un valor cercano a la unidad (99.09%), lo que señala una gran similitud entre estas, como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 3. 138 Similaridad de Morisita Horn por unidad de vegetación

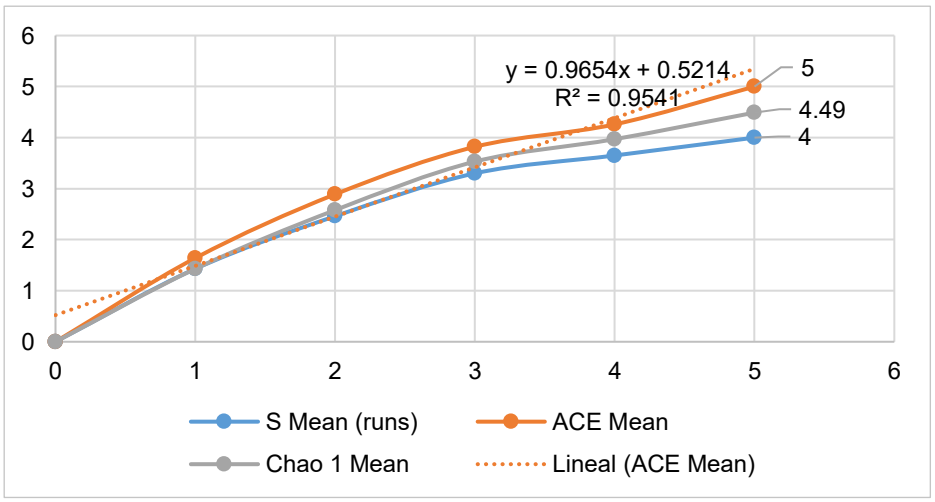


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.3.3.5. Curva de Acumulación de especies

La curva de acumulación obtenida para el grupo de los anfibios y reptiles muestra para el estimador de ACE a 5 especies esperadas; y siendo el total de especies obtenidas de 4 (S Mean), el valor de especies observadas se encuentra en el 80% del valor esperado; mientras que para el estimador Chao1, se obtuvo el 89% de especies esperadas.

Gráfico 3. 139 Curva de Acumulación de especies



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

B.3.4. Especies de reptiles y anfibios de interés

B.3.4.1. Estado de Conservación de las especies de anfibios y reptiles

Por su estado de protección, las especies registradas están categorizadas como de Menor Preocupación (LC) por la IUCN.

B.3.4.2. Especies endémicas

De los registros obtenidos, ninguna de las especies es considerada endémica para el país.

B.3.4.3. Especies con uso local

No se reportó ningún uso local para las especies registradas.

B.4. Artrópodos

Los artrópodos constituyen uno de los grupos más numerosos y de amplia distribución que abarca numerosos ecosistemas y hábitats. Su importancia radica en su rol ecológico y potencial bioindicador de la calidad y funcionamiento de los ecosistemas.

B.4.1. Esfuerzo de Muestreo - Artrópodos

Para la evaluación de los artrópodos, el empleo de los métodos de trampeo, mediante el uso de trampas Pitfall y de las Trampas amarillas o cromotrópicas; resultó en un esfuerzo de muestreo total de 70 trampas Pitfall y 70 trampas cromotrópicas establecidas en 7 estaciones de muestreo (FAU-01, FAU-02, FAU-03, FAU-04, FAU-05, FAU-06 y FAU-07) durante 24 hrs.

B.4.2. Estaciones de evaluación de artrópodos

Respecto a la evaluación de los artrópodos se aplicaron las metodologías en las 7 estaciones de muestreo planteadas en las diferentes unidades de vegetación, y cuyas coordenadas de ubicación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. 85 Coordenadas de muestreo de artrópodos

Estación de muestreo	Código de estación	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S			Unidad de vegetación
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
MB-01	FAU-01	565535	8602034	4103	Bofedal
MB-02	FAU-02	565252	8602079	4183	Pajonal
MB-03	FAU-03	566909	8602619	3553	Plantación forestal

Estación de muestreo	Código de estación	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S			Unidad de vegetación
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	
MB-04	FAU-04	567275	8603114	3514	Plantación forestal
MB-05	FAU-05	569319	8603528	2919	Matorral arbustivo
MB-06	FAU-06	569471	8605305	3178	Matorral arbustivo
MB-07	FAU-07	569156	8605329	3195	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.4.3. Análisis de los Datos

B.4.3.1. Composición y Riqueza de especies

Para el grupo de los artrópodos, se reportaron un total de 105 especies, distribuidas en 11 órdenes y 64 familias.

En la siguiente tabla, se presentan las especies de artrópodos registrados en el área del proyecto:

Tabla 3. 86 Listado de especies de artrópodos

Orden	Familia	Especie/ Morfoespecie
Araneae	Amaurobiidae	*Amaurobiidae sp. 1*
Araneae	Anyphaenidae	*Anyphaenidae sp. 1*
Araneae	Anyphaenidae	*Anyphaenidae sp. 2*
Araneae	Araneae	*Araneae sp. 1*
Araneae	Lycosidae	*Lycosidae sp. 1*
Araneae	Lyniphiidae	*Lyniphiidae sp. 1*
Araneae	Mygalomorphae	*Mygalomorphae sp. 1*
Araneae	Sicariidae	*Sicariidae sp. 1*
Araneae	Theraphosidae sp. 1	*Theraphosidae sp. 1*
Araneae	Theraphosidae sp. 1	*Theraphosidae sp. 2*
Solifugae	Mummucidae	*Mummucidae sp. 1*
Scorpiones	Bothriuridae	*Bothriuridae sp. 1*
Blattodea	Blableridae	*Blableridae sp. 1*
Coleoptera	Anthicidae	*Anthicidae sp. 1*
Coleoptera	Chrysomelidae	*Chrysomelidae sp. 1*
Coleoptera	Curculionidae	*Curculionidae sp. 1*
Coleoptera	Curculionidae	*Curculionidae sp. 2*
Coleoptera	Nitidulidae	*Nitidulidae sp. 1*

Orden	Familia	Especie/ Morfoespecie
Coleoptera	Oedemeridae	*Oedemeridae sp. 1*
Coleoptera	Staphylinidae	*Staphylinidae sp. 1*
Coleoptera	Staphylinidae	*Staphylinidae sp. 2*
Coleoptera	Tenebrionidae	*Tenebrionidae sp. 1*
Diptera	Calliphoridae	*Sarconesia magellanica*
Diptera	Chironomidae	*Chironomidae sp. 1*
Diptera	Chloropidae	*Chloropidae sp. 1*
Diptera	Chloropidae	*Chloropidae sp. 2*
Diptera	Coenosia	*Coenosia sp. 2*
Diptera	Dolichopodidae	*Dolichopodidae sp. 1*
Diptera	Dolichopodidae	*Dolichopodidae sp. 2*
Diptera	Drosophilidae	*Drosophilidae sp. 1*
Diptera	Helicobia	*Helicobia sp. 2*
Diptera	Hybotidae	*Hybotidae sp. 1*
Diptera	Lauxaniidae	*Lauxaniidae sp. 1*
Diptera	Muscidae	*Muscidae sp. 1*
Diptera	Muscidae	*Coenosia sp. 1*
Diptera	Muscidae	*Limnophora sp. 1*
Diptera	Muscidae	*Helina sp. 1*
Diptera	Mycetophilidae	*Mycetophilidae sp. 1*
Diptera	Phoridae	*Phoridae sp. 1*
Diptera	Pipunculidae	*Pipunculidae sp. 1*
Diptera	Sarcophagidae	*Helicobia sp. 1*
Diptera	Scatopsidae	*Scatopsidae sp. 1*
Diptera	Sciaridae	*Sciaridae sp. 1*
Diptera	Sciaridae	*Sciaridae sp. 2*
Diptera	Sphaeroceridae	*Copromyza sp. 1*
Diptera	Sphaeroceridae	*Sphaeroceridae sp. 1*
Diptera	Syrphidae	*Platycheirus sp. 1*
Diptera	Syrphidae	*Toxomerus sp. 1*
Diptera	Tachinidae	*Tachinidae sp. 1*
Diptera	Tachinidae	*Tachinidae sp. 2*
Diptera	Tephritidae	*Tephritidae sp. 1*
Diptera	Tephritidae	*Tephritidae sp. 2*
Diptera	Tephritidae	*Trupanea sp. 1*
Diptera	Tephritidae	*Ensina sp. 1*

Orden	Familia	Especie/ Morfoespecie
Hemiptera	Aphididae	*Aphididae sp. 1*
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadellidae sp. 1*
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadellidae sp. 2*
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadellidae sp. 3*
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadellidae sp. 4*
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadellidae sp. 5*
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadellidae sp. 6*
Hemiptera	Clastopteridae	*Clastopteridae sp. 1*
Hemiptera	Coreidae	*Coreidae sp. 1*
Hemiptera	Miridae	*Panagonicus sp. 1*
Hemiptera	Miridae	*Miridae sp. 1*
Hemiptera	Miridae	*Miridae sp. 2*
Hemiptera	Psyllidae	*Psyllidae sp. 1*
Hemiptera	Reduviidae	*Reduviidae sp. 1*
Hemiptera	Reduviidae	*Reduviidae sp. 2*
Hymenoptera	Apidae	*Apidae sp. 1*
Hymenoptera	Apidae	*Apidae sp. 2*
Hymenoptera	Braconidae	*Braconidae sp. 1*
Hymenoptera	Braconidae	*Braconidae sp. 2*
Hymenoptera	Braconidae	*Braconidae sp. 3*
Hymenoptera	Braconidae	*Braconidae sp. 4*
Hymenoptera	Braconidae	*Braconidae sp. 5*
Hymenoptera	Braconidae	*Braconidae sp. 6*
Hymenoptera	Diapriidae	*Diapriidae sp. 1*
Hymenoptera	Encyrtidae	*Encyrtidae sp. 1*
Hymenoptera	Formicidae	*Camponotus sp. 1*
Hymenoptera	Formicidae	*Solenopsis sp. 1*
Hymenoptera	Formicidae	*Pheidole sp. 1*
Hymenoptera	Formicidae	*Acromyrmex sp. 1*
Hymenoptera	Halictidae	*Halictidae sp. 1*
Hymenoptera	Halictidae	*Halictidae sp. 2*
Hymenoptera	Ichneumonidae	*Ichneumonidae sp. 1*
Hymenoptera	Ichneumonidae	*Ichneumonidae sp. 2*
Hymenoptera	Ichneumonidae	*Ichneumonidae sp. 3*
Hymenoptera	Ichneumonidae	*Ichneumonidae sp. 4*
Hymenoptera	Megachilidae	*Anthidium sp. 1*

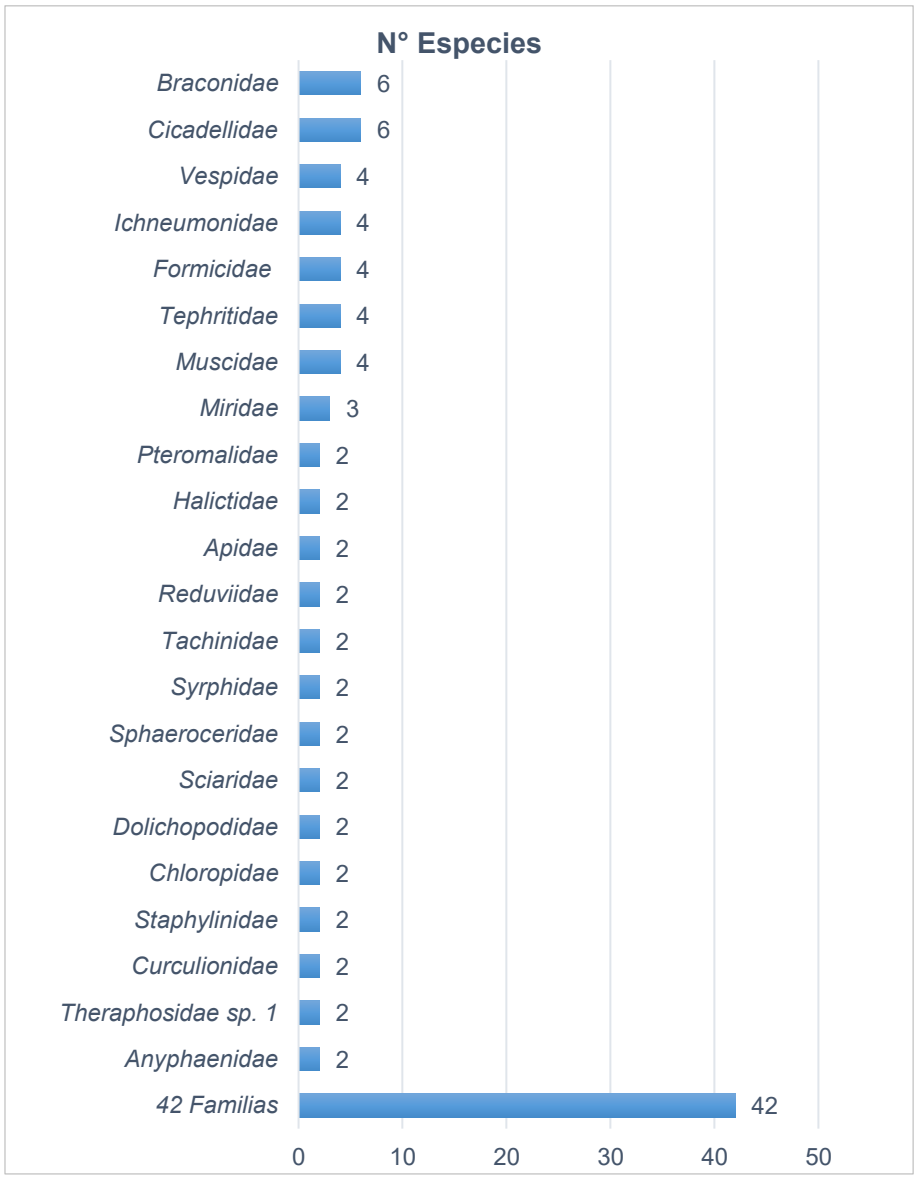
Orden	Familia	Especie/ Morfoespecie
Hymenoptera	Pompilidae	*Pompilidae sp. 1*
Hymenoptera	Proctotrupidae	*Proctotrupidae sp. 1*
Hymenoptera	Pteromalidae	*Pteromalidae sp. 1*
Hymenoptera	Pteromalidae	*Pteromalidae sp. 2*
Hymenoptera	Vespidae	*Vespidae sp. 1*
Hymenoptera	Vespidae	*Vespidae sp. 2*
Hymenoptera	Vespidae	*Vespidae sp. 3*
Hymenoptera	Vespidae	*Polystes sp. 1*
Lepidoptera	Pieridae	*Pieridae sp. 1*
Lepidoptera	Hesperiidae	*Hylephila sp. 1*
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dione sp. 1*
Lepidoptera	Erebidae	*Utetheisa sp. 1*
Neuroptera	Hemerobiidae	*Hemerobiidae sp. 1*
Orthoptera	Proscopiidae	*Proscopiidae sp. 1*
Orthoptera	Acrididae	*Acrididae sp. 1*

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

a) *Riqueza de especies por familias*

En cuanto a la riqueza de especies por familia, las familias Braconidae, Cicadellidae, Vespidae, Ichneumonidae, Formicidae, Tephritidae y Muscidae fueron las de mayor riqueza con 6, 6, 4, 4, 4, 4 y 4 especies cada una.

Gráfico 3. 140 Riqueza de especies de artrópodos por familias

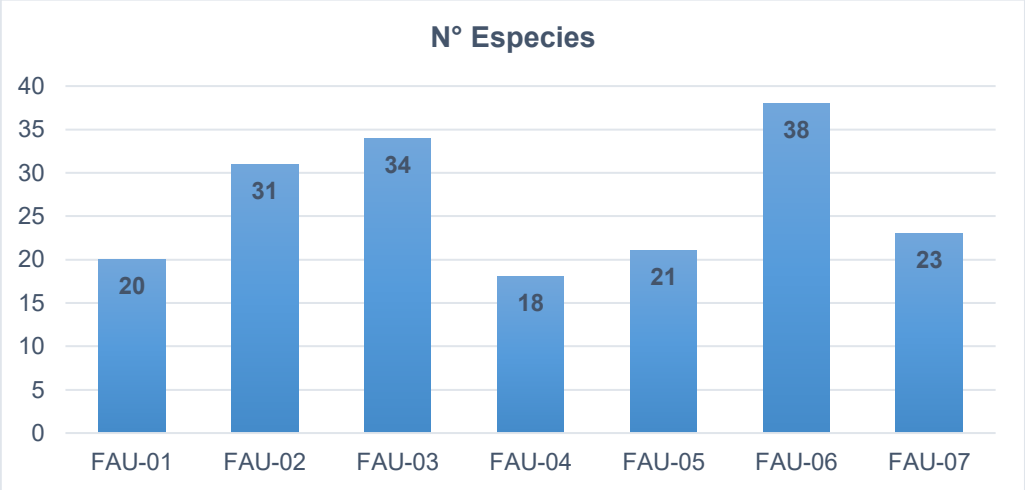


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *<u>Riqueza de especies en las estaciones de muestreo</u>*

Las especies de artrópodos registrados durante la evaluación, presentaron la mayor riqueza en la estación FAU-06 conformado por 38 especies, seguida por 34 especies en la estación FAU-03 y 31 especies en la estación FAU-02. La menor riqueza se registró en la estación FAU-04 con 18 especies, de acuerdo con el gráfico siguiente:

Gráfico 3. 141 Riqueza de especies de artrópodos en las estaciones de muestreo

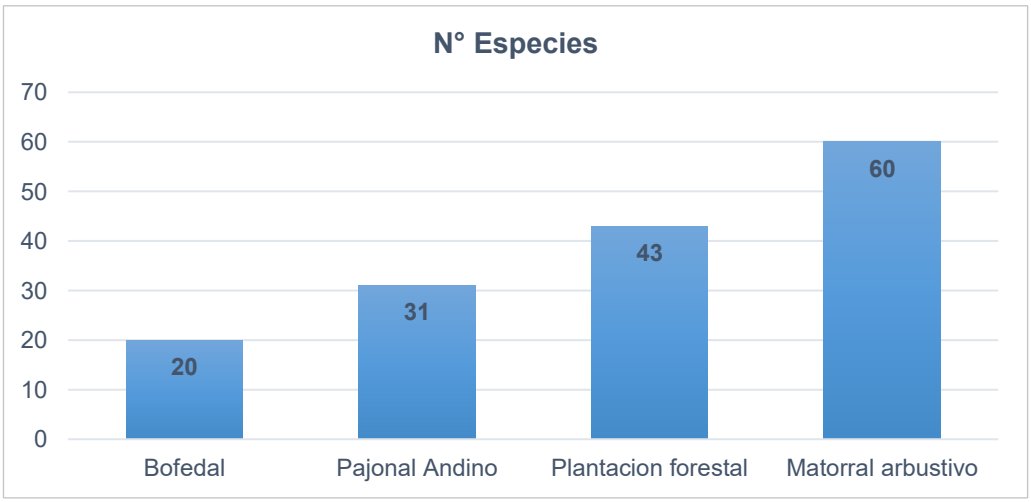


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Riqueza de especies por unidad de vegetación*

En cuanto a la riqueza estimada para las diferentes unidades de vegetación, se tiene el Matorral arbustivo presentó el valor más alto de riqueza conteniendo un total de 60 especies; le siguen en orden de importancia la Plantación forestal, que presentó 43 especies y con la menor riqueza el Bofedal representado por 20 especies.

Gráfico 3. 142 Riqueza de especies de artrópodos por unidad de vegetación



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.4.3.2. Abundancia

La abundancia de artrópodos estuvo constituida por un total de 830 individuos.

a) *Abundancia por familias*

Las familias de artrópodos más destacadas por su abundancia fueron Formicidae (382 individuos), Phoridae (102 individuos), según el siguiente gráfico:

Gráfico 3. 143 Abundancia por familias

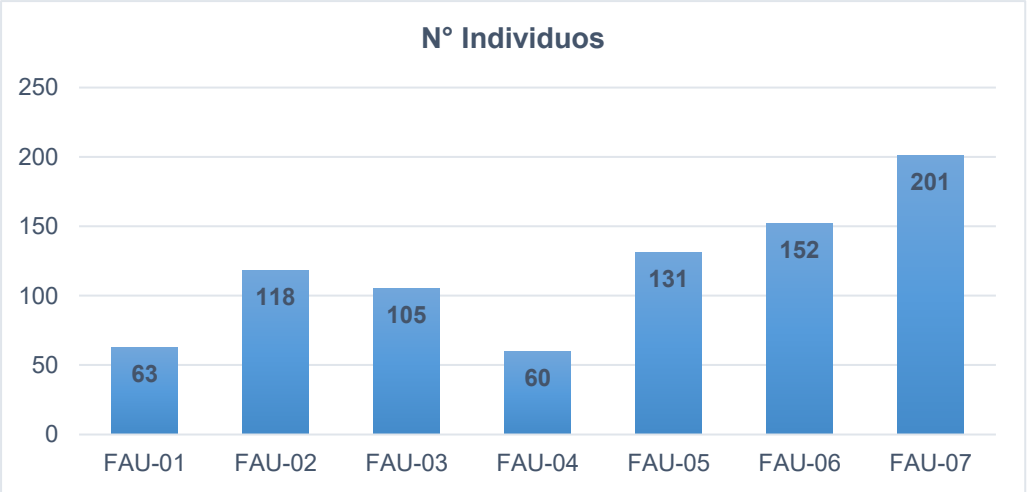


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Abundancia en las estaciones de muestreo*

Las estaciones que mostraron la mayor abundancia de artrópodos fueron la estación FAU-07 con 201 individuos, FAU-06 donde se reportaron 152 individuos, FAU-05 que presentó una abundancia de 131 individuos, entre las más abundantes.

Gráfico 3. 144 Abundancia en las estaciones de muestreo

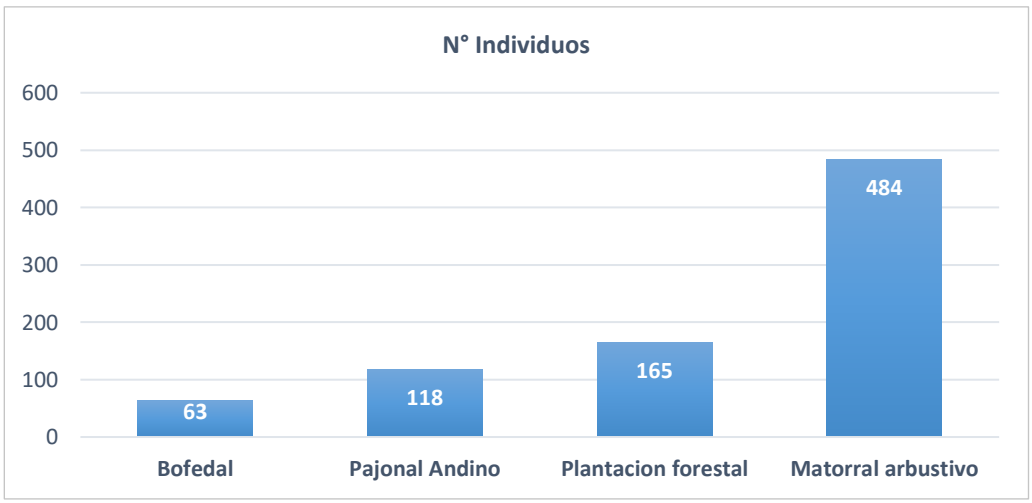


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c) *Abundancia por unidad de vegetación*

La unidad con la mayor abundancia de artrópodos correspondió al Matorral arbustivo Pajonal andino donde se contabilizaron un total de 484 individuos. Para el caso de la menor abundancia de artrópodos se registró a la Unidad Bofedal con 63 individuos respectivamente.

Gráfico 3. 145 Abundancia en las estaciones de muestreo



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.4.3.3. Diversidad

a) *Índices de diversidad en las estaciones de muestreo*

Los valores de diversidad de Shannon-Wiener en las estaciones evaluadas, indicaron una moderada diversidad de especies en la estación FAU-03 donde el índice fue de 3.01 bits/individuo; del mismo modo, el resto de las estaciones, alcanzaron valores entre 2.84 bits/individuo en la estación FAU-06 y el menor valor de 2.05 bits/individuo en la estación FAU-07. Asimismo, se obtuvieron valores altos del índice de Simpson, que fluctuó entre 0.80 y 0.92, lo que denota alta dominancia de algunas especies, principalmente por su mayor valor en la estación FAU-01.

Tabla 3. 87 Valores de Diversidad en las estaciones de muestreo

ÍTEM	FAU-01	FAU-02	FAU-03	FAU-04	FAU-05	FAU-06	FAU-07
N° Especies	20	31	34	18	21	38	23
N° Individuos	63	118	105	60	131	152	201
Simpson (1-D)	0.92	0.87	0.91	0.91	0.81	0.88	0.80
Shannon H'	2.78	2.76	3.01	2.68	2.20	2.84	2.05

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índices de diversidad por unidad de vegetación*

De acuerdo con las estimaciones de la diversidad de Shannon-Wiener en las unidades de vegetación, se aprecia que Plantación Forestal, presentó el valor más alto de diversidad de especies con 3.17 bits/individuo; obteniendo el mismo comportamiento el índice de dominancia de Simpson con estimados similares a 0.92 en estas unidades.

Estos valores señalarían que la mayor diversidad es en Plantación forestal, se debería a su vez a la mayor riqueza de especies vegetales que conforman estas unidades y/o la presencia de la cobertura que alberga algunas especies características.

Tabla 3. 88 Valores de Diversidad en las unidades de vegetación

ÍTEM	Bofedal	Pajonal Andino	Plantación forestal	Matorral arbustivo
N° Especies	20	31	43	60
N° Individuos	63	118	165	484
Simpson (1-D)	0.92	0.87	0.92	0.87
Shannon H'	2.78	2.76	3.17	2.74

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

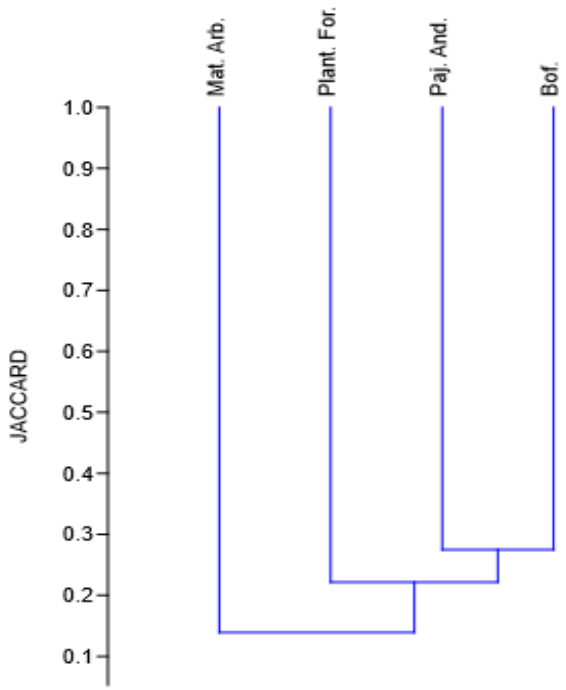
B.4.3.4. Índices de Similaridad

Los índices de similaridad de Jaccard y Morisita Horn, fueron calculados para establecer asociaciones entre la composición de las especies para las diferentes unidades de vegetación presentes.

a) *Índice de Jaccard*

Tal como se observa en el Gráfico 3.148, los valores de similaridad entre las unidades del Pajonal Andino y Bofedal, son poco significativos, presentando un 27.50% de similitud en cuanto a su composición.

Gráfico 3. 146 Similaridad de Jaccard según unidad de vegetación

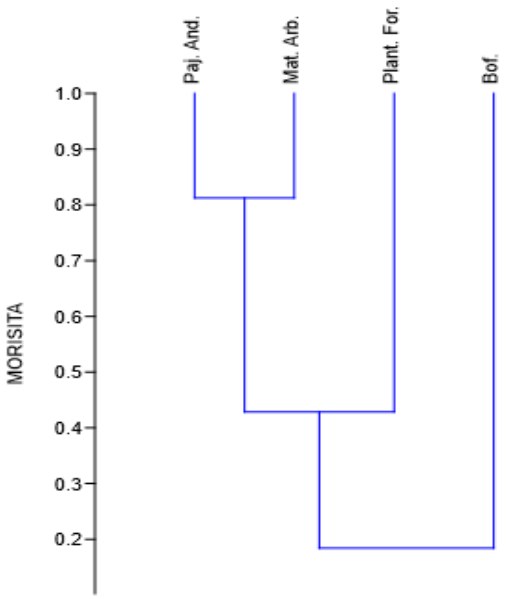


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b) *Índice de Morisita Horn*

Según los cálculos de este índice, la similaridad entre las unidades de Pajonal Andino y Matorral Arbustivo se vio incrementada a un valor cercano del 81.25%, lo que señala una gran similitud entre estas, como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 3. 147 Similaridad de Morisita Horn según unidad de vegetación

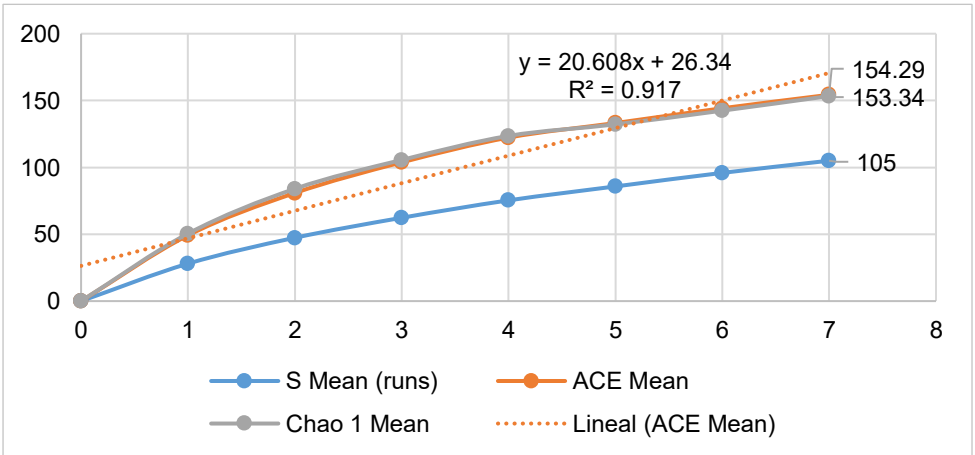


Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.4.3.5. Curva de Acumulación de especies

La curva de acumulación obtenida para el grupo de los artrópodos muestra para el estimador de ACE a 154 especies esperadas; y siendo el total de especies obtenidas de 105 (S Mean), el valor de especies observadas se encuentra en el 68% del valor esperado; al igual que para el estimador Chao1, se obtuvo el 68% de especies esperadas, con este estimador el número de especies esperadas fue de 153.

Gráfico 3. 148 Curva de Acumulación de especies



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

C. Hidrobiología del Área del Proyecto

C.1. Ubicación de las estaciones de evaluación

Las estaciones de muestreo se determinaron en base a la Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la Identificación y Caracterización de impactos ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM., donde se menciona que:

- Las estaciones se deben ubicar aguas arriba y aguas debajo de los componentes del proyecto que podrían afectar los cuerpos de agua (vertimiento de aguas residuales).
- Se debe tener en cuenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua, con el fin de poner correlacionar la información hidrobiológica.

La ubicación de las estaciones de muestreo se determinó en base a un análisis satelital de la cantidad de quebradas permanentes e intermitentes, ríos, lagos, lagunas y bofedales que se encuentran en la huella del proyecto, y se eligieron los de mayor representatividad. Cabe mencionar que se han elegido estaciones en quebradas secas e intermitentes, a pesar de que en las mismas es posible no encontrar agua, su elección es preventiva ante posibles activaciones futuras relacionados con eventos climáticos, y serán usados como línea base. Posteriormente, y luego de la elaboración de la línea base hidrobiológica y según los resultados que otorgue el especialista, es posible prescindir de estas estaciones en los futuros programas de monitoreo.

Para cada uno de los puntos de muestreo se registrará la siguiente información, según lo establecido en el manual de “Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú” (UNMSM-MINAM, 2014).

Se utilizará las siguientes características de las estaciones de muestreo como:

- Ubicación geográfica (coordenadas UTM) y altitud (m.s.n.m.).
- Descripción física de los cuerpos de agua (profundidad de muestreo promedio y ancho promedio del cauce del cuerpo de agua evaluado), lo cual será obtenido en campo.
- Observaciones sobre su cobertura vegetal, tipo de vegetación, amplitud de orilla, la cual deberá de establecer el especialista según temporada.
- Descripción limnología como tipo de ambiente acuático, tipo de agua y coloración aparente.

En base a lo mencionada, para la evaluación hidrobiológica (plancton, bentos, macrofitas y necton) del proyecto, se prevé un número de 7 estaciones de muestreo, las cuales se localizaron en un cuerpo de agua considerando lo indicado en el TDR. (Ver siguiente tabla) y considerando que será tomado como punto de captación de agua.

Tabla 3. 89 Estaciones de muestreo hidrobiológico

Punto de Monitoreo	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)
	Este (m)	Norte (m)	
HBCHO-01	565735	8602101	4066
HBCHO-02	567515	8602413	3212
HBCHO-03	568768	8603679	3045
HBCHO-04	570913	8603594	2153
HBCHO-05	569457	8607159	2038
HBCHO-06	568092	8606185	2482
HBCHO-07	566024	8603821	3507

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.2. Métodos estandarizados de recopilación

El método utilizado de muestreo en los diferentes componentes hidrobiológicos es estandarizado y son empleados por instituciones académicos-científicos. Dicha metodología se llevó a cabo por especialistas nacionales y la asistencia de monitores ambientales (apoyos locales). Asimismo, en cada estación de muestreo se realizó una caracterización del hábitat.

El muestreo incluyo los componentes necton, fitoplancton, zooplancton y bentos, así como la medición de parámetros físicos y químicos (pH, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto). El material biológico colectado fue analizado en un laboratorio debidamente acreditado por INACAL (ALAB) Para cada componente hidrobiológico se obtendrán muestras cuantitativas y cualitativas. Los certificados de análisis emitidos por el laboratorio serán presentados en el informe final.

Asimismo, en cada punto de evaluación se abarco una longitud de 100 m del tramo de orilla de la laguna para la evaluación de todas las comunidades hidrobiológicas empleando un tiempo aproximado de 2 horas por cada punto de evaluación. Asimismo, se debe indicar que el horario en el que se realizara la colecta entre las 7:00 y 16:00 horas.

A continuación, se presentan las metodologías propuestas para el instrumento de gestión ambiental:

a. Fitoplancton

Son organismos uni y pluricelulares (microalgas y algas filamentosas) que carecen de movimiento propio, realizan fotosíntesis, producen materia orgánica, constituyendo los organismos productores. Se colectó muestras sub-superficiales en la región limnética y en el medio de los ríos y quebradas, filtrando 40 litros de agua por muestra con una red de plancton de 20-25 micras (Riofrio et al., 2003). El material filtrado se colocó en frascos de polietileno de 250 ml debidamente etiquetados y fijados como se indica en la metodología líneas abajo.

b. Zooplancton

Se colectó muestras sub-superficiales en la región limnética y en el medio de los ríos y quebradas, filtrar de 40 litros de agua por muestra con una red de plancton de 60 a 70 micras (De Azevedo y Bonecker, 2003; Choueri et al., 2005; José de Paggi y Paggi, 2008). El material colectado se colocó en frascos de polietileno de 500 mL debidamente etiquetados y fijados como se indica en la metodología líneas abajo. Las muestras de zooplancton se fijaron con 3 ml de Lugol al 1%. La abundancia se determinó usando una cámara de conteo Sedgewick-Rafter de 1 mL y un microscopio compuesto. Para micro zooplancton se contaron de 10 a 100 campos por cámara (APHA, AWWA, y WEF, 2005) con al menos 80 individuos contados (Bottrel et al., 1976); y para macro zooplancton es conteo total. Se contaron (03) tres submuestras y los resultados se expresaron en individuos/L (Rossa y Bonecker, 2003; De Azevedo y Bonecker, 2003; Lansac-Tôha et al., 2009, Loverde-Oliveira et al., 2009).

c. Perifiton

En el estudio se evaluarán ambientes lóticos lo que imposibilita el que se pueda mantener un mismo hábitat para todas las estaciones de muestreo, por lo que se tomará en cuenta las sugerencias de la metodología de multihabitat de Stevenson & Lorens (en: Barbour et al., 1999). Realizar una muestra compuesta de todos los substratos y hábitats disponibles en el sitio de colecta. Las indicaciones para definir las técnicas de colecta en relación al substrato son las siguientes:

c.1. Sustratos duros removibles (rocas, cantos rodados):

Se realizó un raspado de la superficie de las rocas y otros sustratos de diferentes como

Sustratos largos (boulders, árboles, arbustos, raíces): Se raspó una porción de la roca según su accesibilidad, para el caso de tallos gruesos o raíces largas se retiró la parte superficial de tejido asegurándose que esté sometida a la humedad.

c.2. Sustratos blandos (musgos, macroalgas, plantas vasculares acuáticas, raíces):

Se cortó una porción y con ayuda de una cuchilla o un pincel se colocó en un frasco. Y se fijó con Lugol y este trabajo se realizó en el campamento antes de agregar 4 ml de formol al 4%.

c.3. Sedimento superficial (arena, limo, materia particulada orgánica):

Se colectó la muestra con una placa petri, sin embargo, para el fácil transporte de los implementos se llevó un tubo de dos pulgadas, el cual con la ayuda de una espátula se hizo más fácil la colecta del sedimento superficial.

Para las muestras de perifiton se realizó un raspado de un área de 25 cm2 utilizando un cepillo o espátula por cada estación de evaluación. Luego la muestra fue colocada en frascos de 250 ml conteniendo 150 ml de agua destilada y fijadas con 2ml de formalina al 5 %. En cada estación de muestreo se realizó tres replicas.

d. Bentos

Los macroinvertebrados bentónicos constituyen un importante componente de los ecosistemas acuáticos ya que cumplen una función ecológica fundamental debido a su posición dentro de la cadena trófica. Además, son bastante apropiados para evaluar los impactos específicos del ambiente debido a que son particularmente sensibles a los cambios y tienen naturaleza sedentaria, lo que permite un análisis espacial de los efectos de las perturbaciones. Por ello, se han elaborado numerosos métodos e índices para su análisis (Barbour et al., 1999; Rosenberg & Resh, 1993).

Las muestras fueron colectadas en ríos y quebradas con una red Suber de marco metálico de 30x30 cm. de área y 400 micras de abertura. Esta red fue colocada en posición inversa a la corriente de los ambientes acuáticos en la zona de orilla y se remueve con la mano el área demarcada (Roldán, 1992), para que los organismos se depositen dentro de la red. Con el objetivo de obtener la mayor representatividad posible de microhábitats presentes en cada una de las estaciones, se tomaron tres (03) repeticiones por estación las cuales fueron almacenadas en frascos de plástico de 500 ml debidamente rotulados por replica. Cada repetición fue tomada en distintas zonas de los cuerpos de agua, considerándose evaluaciones tanto en orilla como mitad del rio.

La fijación de las muestras obtenidas se agregó directamente 150 ml de alcohol al 70%. Posteriormente el tamizado de las muestras se realizó con mallas de 0,5 mm. Los componentes biológicos del sedimento fueron separados y analizados con ayuda de un estereoscopio. Para realizar análisis comparativos entre las comunidades de

bentos registradas en todos los ambientes muestreados, los valores de abundancia para ambos tipos de muestreo serán estandarizados a m2. Los resultados se presentarán por estación de muestreo, considerando el nombre científico de las especies y su densidad (Ind./m2).

e. Peces

Para la colecta de peces en estos hábitats, se aplicó una técnica de captura activa, empleando redes de arrastre a orilla de entre 5 y 10 metros de largo y 2 metros de profundidad, con una abertura de malla de 5 mm. Esta metodología se desarrolló en áreas libres de obstrucciones (como rocas, troncos, etc.). El número de arrastres dependió de los resultados de una curva acumulada de especies, elaborada por el especialista.

En zonas de vegetación marginal y áreas de difícil acceso, se complementó la colecta con el uso de una red de atarraya (10 lances como unidad de esfuerzo), de 6 kg, con un diámetro de abertura de 2 m y una abertura de malla de 1 cm. Esta herramienta fue seleccionada por su practicidad y eficiencia, permitiendo obtener una lista más completa de la riqueza en estos ambientes. El intervalo entre los lances fue de aproximadamente 10 minutos, y el tiempo total de evaluación fue de 30 minutos por estación de muestreo.

Asimismo, se realizó la caracterización de los hábitats acuáticos en las estaciones de muestreo evaluadas, lo cual proporcionó información complementaria valiosa para el análisis del comportamiento y tendencias de la fauna acuática. Se recolectaron datos sobre las características físicas como tipo de sustrato, cobertura vegetal, profundidad, color aparente, transparencia, corriente, entre otros.

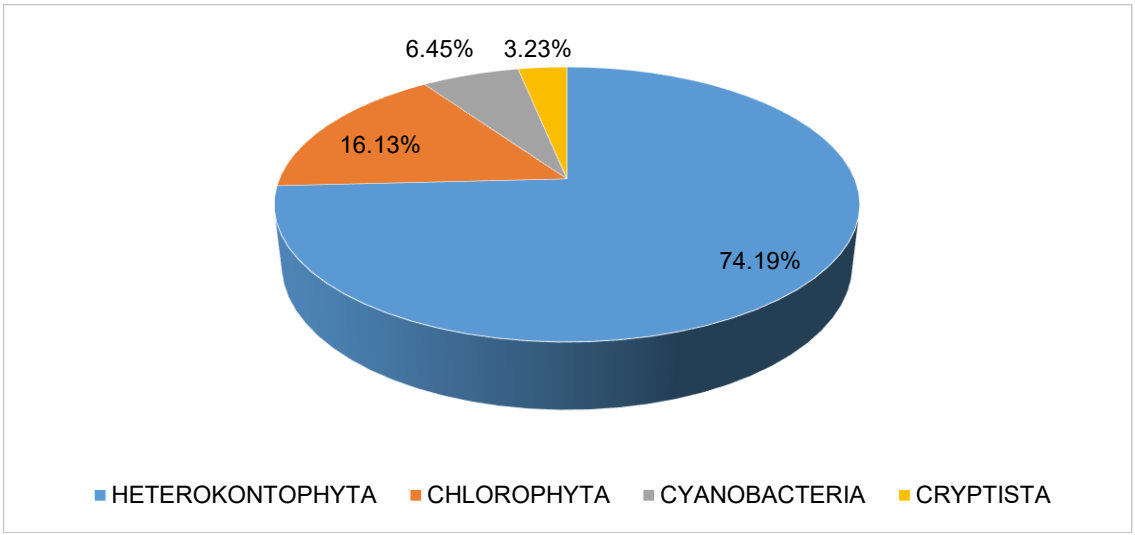
C.3. Resultados

C.3.1. Fitoplancton

C.3.1.1. Composición y Riqueza de Especies

Para las estaciones evaluadas el fitoplancton estuvo representado por un total de 31 especies (riqueza total, S) presente en cuatro (4) phyla. Como se observa en la gráfica, el phylum más representativo por el número de especies fue Heterokontophyta (23 especies) con el 74.19% del total de especies registradas, seguida de Chlorophyta (cinco (5) especies) con el 16.13%, le sigue Cyanobacteria (dos (2) especies) con el 6.45% y finalmente, Cryptista (una (1) especie) con el 3.23%.

Gráfico 3. 149 Representatividad porcentual de especies de Fitoplancton por phylum



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Con respecto a la riqueza total por estación, se tiene que, en la temporada la estación HBCHO-1 presentó el mayor valor de riqueza de especies con 19 especies, seguido de la estación HBCHO-2 con 11 especies, le sigue HBCHO-6 con 9 especies, continúan HBCHO-4 y HBCHO-5 con cinco (5) especies cada una y finalmente, HBCHO-3 con cuatro (4) especies registradas.

Tabla 3. 90 Número de especies de Fitoplancton por estación de muestreo

Phylum	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
CHLOROPHYTA	3	0	0	0	0	1	2
CRYPTISTA	1	0	0	0	0	0	0
CYANOBACTERIA	1	0	0	0	0	0	1
HETEROKONTOPHYTA	14	11	4	5	5	8	3
Número de especies	**19**	**11**	**4**	**5**	**5**	**9**	**6**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.1.2. Abundancia

En líneas generales de los 498 cel/ml del fitoplancton, el 57.03% corresponde al phylum Heterokontophyta (284 cel/ml), seguido de Chlorophyta (194 cel/ml) con el 38.96%, le sigue Cyanobacteria (20 cel/ml) con el 4.02% y Cryptista presentó menos de <1 cel/ml.

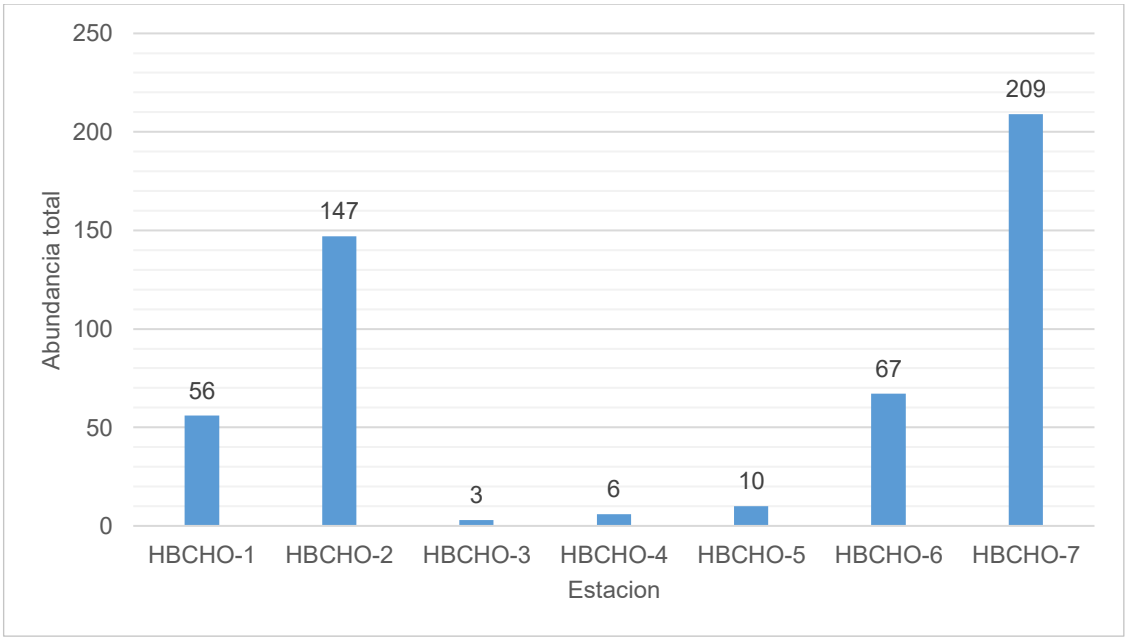
Tabla 3. 91 Abundancia total (cel/ml) de Fitoplancton por estación

Phylum	Estación de muestreo							TOTAL
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7	
CHLOROPHYTA	0	0	0	0	0	0	194	**194**
CRYPTISTA	0	0	0	0	0	0	0	**0**
CYANOBACTERIA	12	0	0	0	0	0	8	**20**
HETEROKONTOPHYTA	44	147	3	6	10	67	7	**284**
Número De Individuos	**56**	**147**	**3**	**6**	**10**	**67**	**209**	**498**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La estación HBCHO-07 presentó el mayor número de individuos con 209 cel/ml, mientras que la estación HBCHO-3 presentó la menor presencia de individuos con 3 cel/ml.

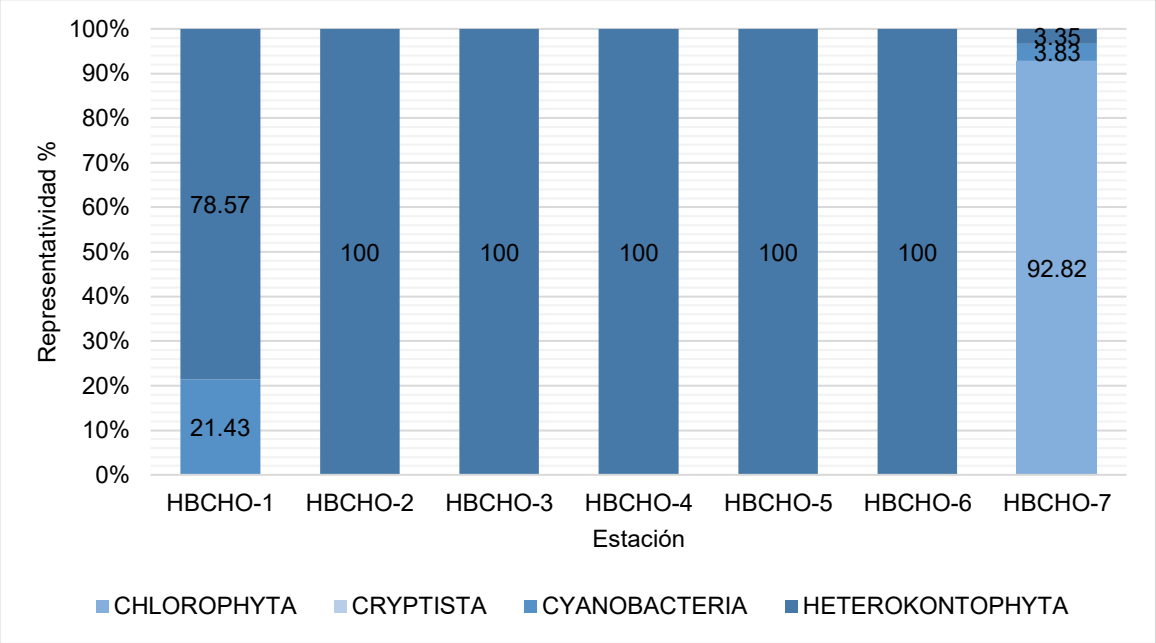
Gráfico 3. 150 Abundancia de especies de Fitoplancton por phyla



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La gráfica presenta la composición porcentual de individuos por phylum y por estación, se observa la representatividad del 100.00% del phylum Heterokontophyta en las estaciones HBCHO-2, HBCHO-3, HBCHO-4, HBCHO-5 y HBCHO-6.

Gráfico 3. 151 Representatividad de especies de Fitoplancton según phylum



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.1.3. Parámetros comunitarios

Los valores de los parámetros comunitarios obtenidos a partir del análisis hidrobiológico de fitoplancton se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3. 92 Parámetros comunitarios de diversidad de Fitoplancton

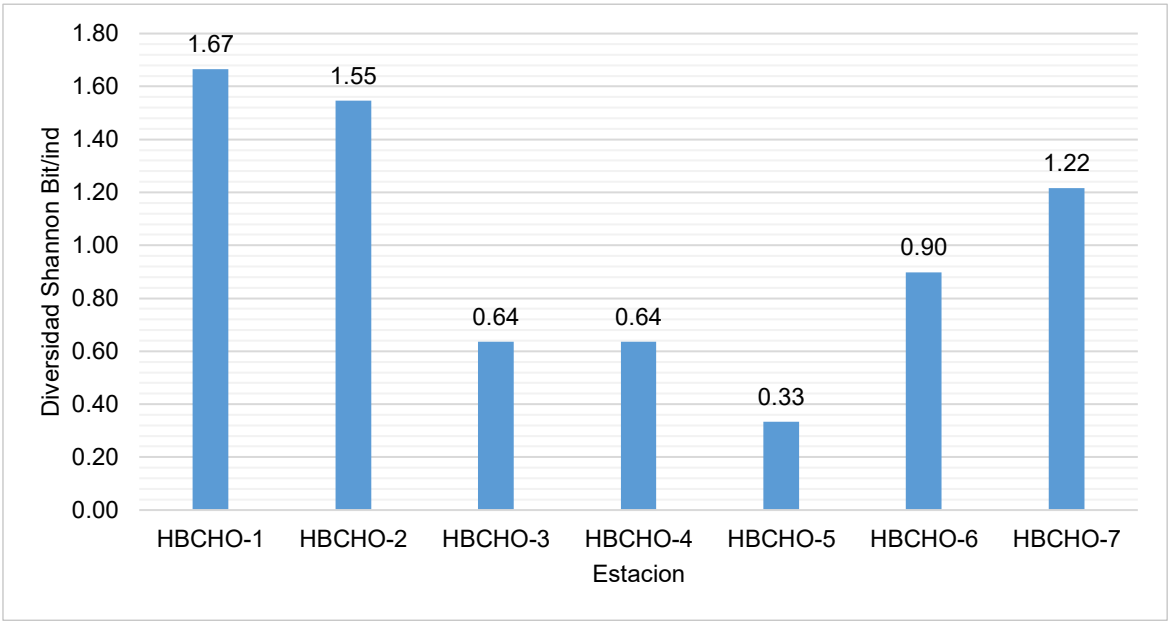
Parámetros	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
Número de especies (S)	10	10	2	2	5	3	5
Número de individuos (N)	56	147	3	6	209	10	67
Índice de Margalef (d)	2.24	1.80	0.91	0.56	0.75	0.87	0.95
Índice de Shannon – Wiener (H')	1.67	1.55	0.64	0.64	0.33	0.90	1.22
Equidad de Pielou (J)	0.72	0.67	0.92	0.92	0.21	0.82	0.76

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.1.4. Diversidad

El índice de diversidad H' presente para la temporada de evaluación se encontró en la estación HBCHO-1 (H'=1.67 bit/ind), mientras que las estaciones restantes presentaron diversidad menor a 1.60 bit/ind.

Tabla N° 3. 98.Variación de la Diversidad H' de Fitoplancton

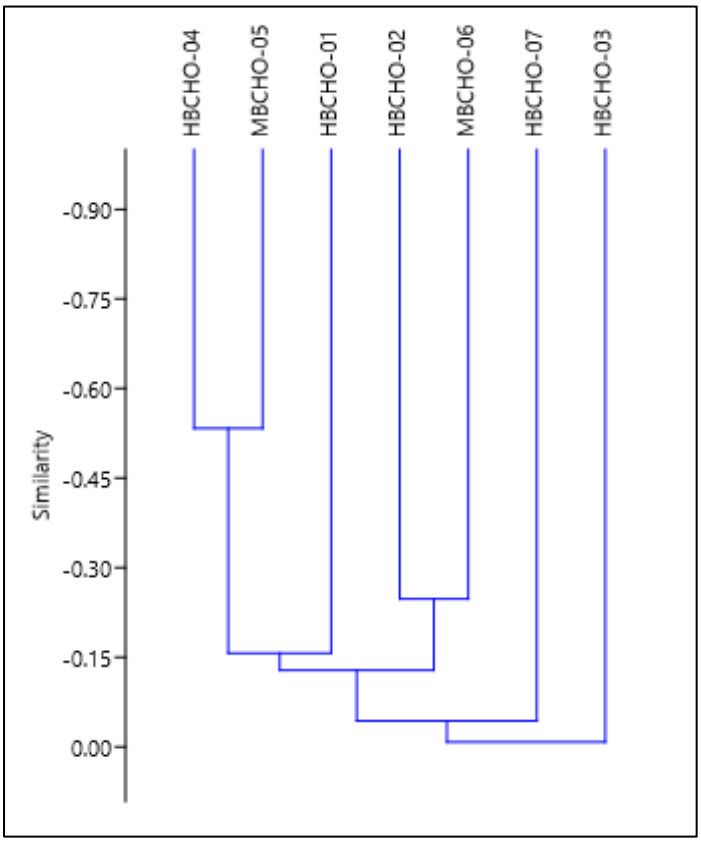


Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La homogeneidad del fitoplancton se registró en HBCHO-3 (J' = 1.17), en tanto que el mayor valor para el índice de riqueza de Margalef se obtuvo en HBCHO-1 con un valor d = 2.24.

El análisis de similaridad de Bray-Curtis muestra que no se presentó alguna agrupación con una similaridad mayor 60% (considerado adecuado para asumir comportamientos comunitarios similares) en semejanza de especies y abundancias, por lo que no podrían hacerse comparaciones ante posibles cambios o impactos.

Gráfico 3. 152 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para Fitoplancton



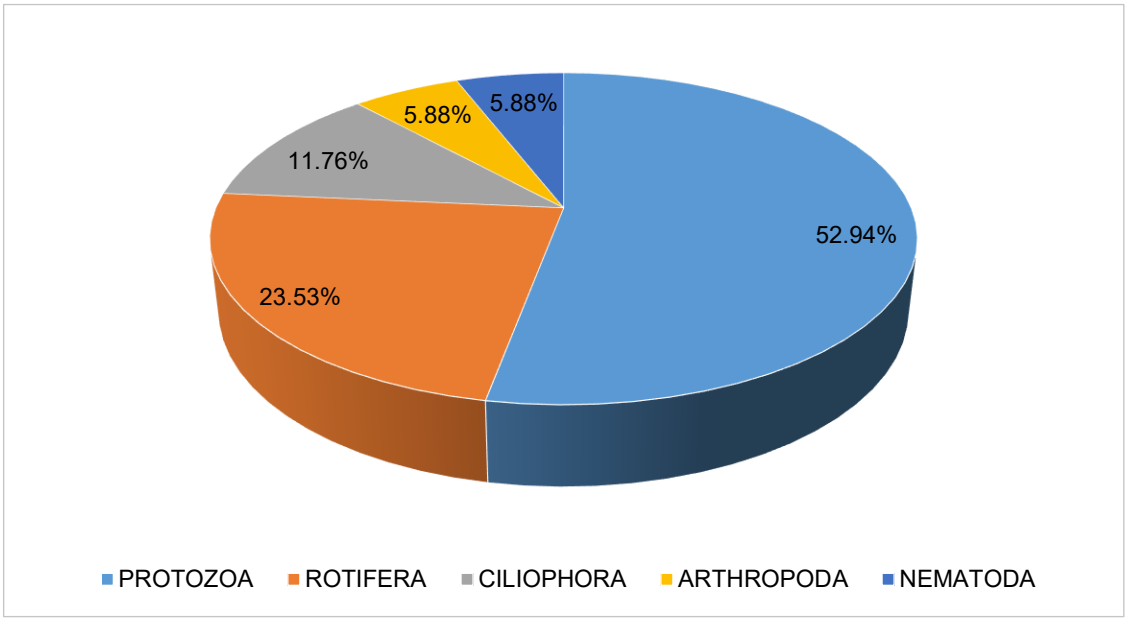
Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.2. Zooplancton

C.3.2.1. Composición y Riqueza de Especies

Para las estaciones evaluadas el zooplancton estuvo representado por una 17 especies (riqueza total, S) presente en cinco (5) phyla. Como se observa en la gráfica, el phylum que tuvo más representatividad por el número de especies fue Protozoa (nueve (9) especies) con el 52.94% del total de especies registradas, seguido de Rotifera (cuatro (4) especies) con el 23.53%, le sigue Ciliophora (dos (2) especies) con el 11.76% y finalmente, Arthropoda y Nematoda (una (1) especie cada uno) con el 5.88% respectivamente.

Gráfico 3. 153 Representatividad porcentual de especies de microalgas del Zooplancton por phylum



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Con respecto a la riqueza total por estación, se tiene que, en la temporada las estaciones HBCHO-2 y HBCHO-3 presentaron el mayor valor de riqueza de especies, con ocho (08) y siete (07) especie respectivamente y la estación HBCHO-1 y HBCHO-4 presentaron menor presencia de especies.

Tabla 3. 93 Número de especies de Zooplancton por estación de muestreo

Phylum	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
ARTHROPODA	0	0	1	0	0	0	0
CILIOPHORA	0	1	0	1	0	1	0
NEMATODA	0	1	1	1	0	1	1
PROTOZOA	5	3	6	2	0	1	1
ROTIFERA	2	1	0	1	0	0	0
Número de especies	**7**	**6**	**8**	**5**	**0**	**3**	**2**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.2.2. Abundancia

En líneas generales de los 31 Org./L del zooplancton, el 96.77% corresponde al phylum Protozoa (30 Org./L), seguido de Nematoda (1 Org./L) con el 3.23% y Ciliophora y Rotifera presentaron menos de <1 cel/ml.

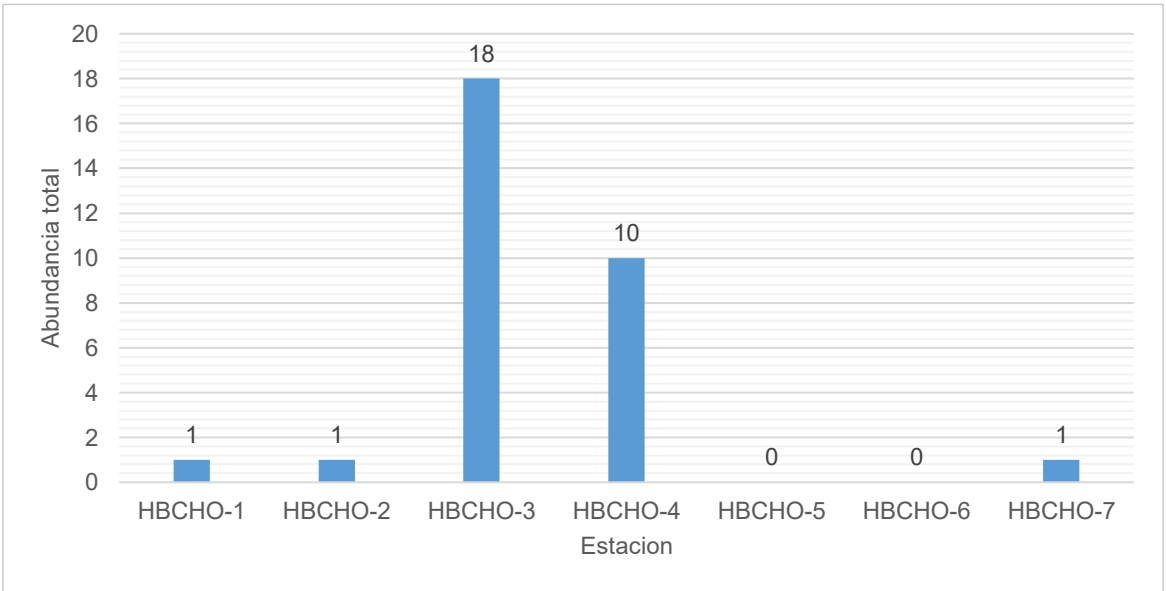
Tabla 3. 94 Abundancia total (Org./L) de microalgas del Zooplancton

Phylum	Estación de muestreo							TOTAL
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7	
CILIOPHORA	0	0	0	0	0	0	0	**0**
NEMATODA	0	0	1	0	0	0	0	**1**
PROTOZOA	1	1	17	10	0	0	1	**30**
ROTIFERA	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Número De Individuos	**1**	**1**	**18**	**10**	**0**	**0**	**1**	**31**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La estación HBCHO-3 presentó el mayor número de individuos con 18 Org./L, mientras que la estaciones HBCHO-5 y HBCHO-6 no presentaron individuos.

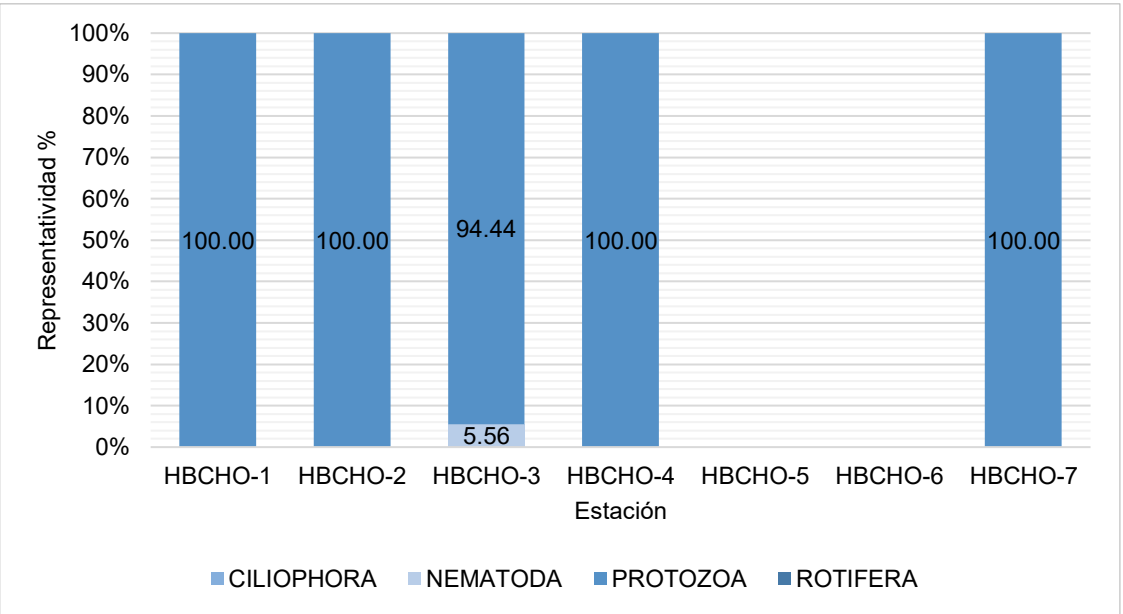
Gráfico 3. 154 Abundancia de especies de Zooplancton por phyla



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La gráfica presenta la composición porcentual de individuos por phylum y por estación, se observa la representatividad del phylum Protozoa en las estaciones HBCHO-1, HBCHO-2, HBCHO-4 y HBCHO-7.

Gráfico 3. 155 Representatividad de especies de Zooplancton según phylum



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.2.3. Parámetros comunitarios

Los valores de los parámetros comunitarios obtenidos a partir del análisis hidrobiológico de fitoplancton se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3. 95 Parámetros comunitarios de diversidad de Fitoplancton

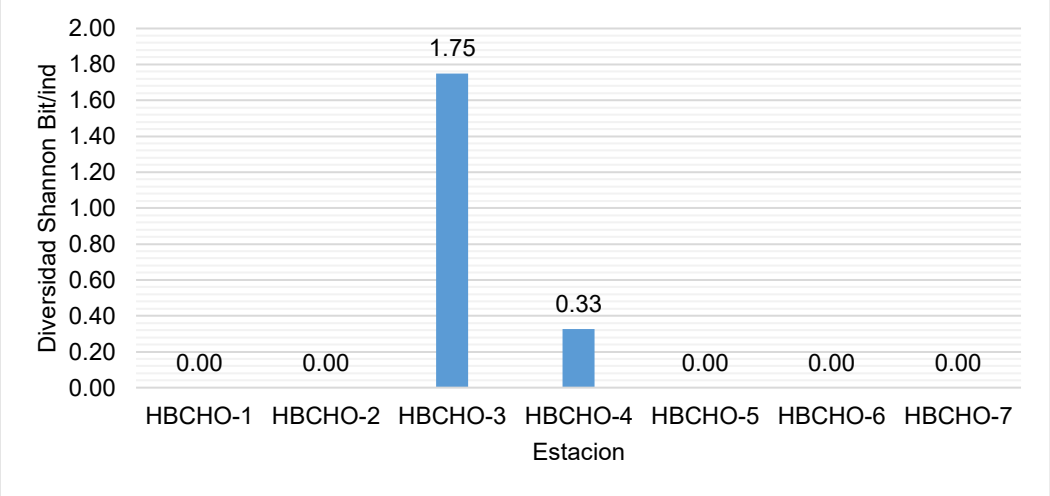
Parámetros	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
Número de especies (S)	1	1	7	2	0	0	1
Número de individuos (N)	1	1	18	10	0	0	1
Índice de Margalef (d)	0.00	0.00	2.08	0.43	-	-	0.00
Índice de Shannon – Wiener (H')	0.00	0.00	1.75	0.33	-	-	0.00
Equidad de Pielou (J)			0.90	0.47	-	-	

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.1.4. Diversidad

El índice de diversidad H' presente para la temporada de evaluación se encontró en la estación HBCHO-3 (H'=1.75 bit/ind), mientras que las estaciones restantes presentaron diversidad menor a 0.50 bit/ind.

Tabla N° 3. 98. Variación de la Diversidad H' de Fitoplancton

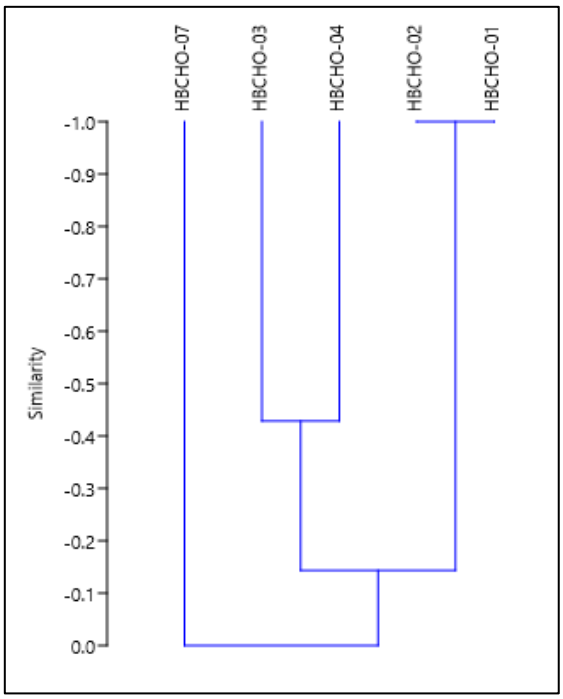


Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La homogeneidad del fitoplancton se registró en HBCHO-3 (J' = 0.90), asimismo el mayor valor para el índice de riqueza de Margalef con un valor d = 2.08.

El análisis de similaridad de Bray-Curtis muestra que se presentó una agrupación con una similaridad del 100.00% (considerado adecuado para asumir comportamientos comunitarios similares) entre las estaciones HBCHO-02 y HBCHO-01 en semejanza de especies y abundancias, por lo que no podrían hacerse comparaciones ante posibles cambios o impactos.

Gráfico 3. 156 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para Fitoplancton



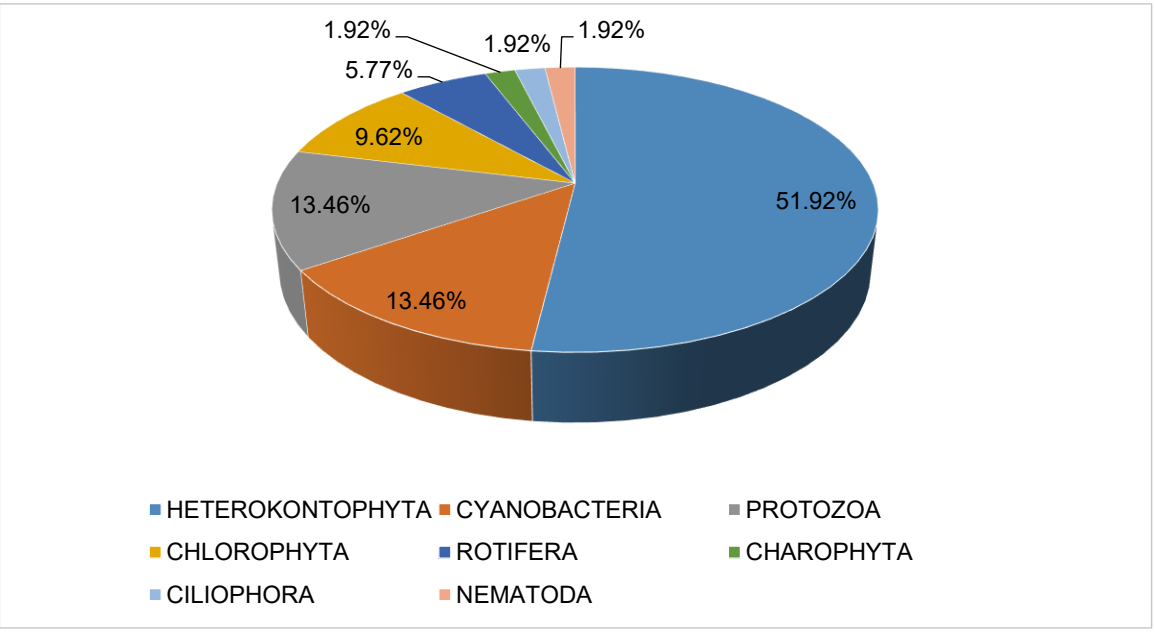
Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.3. Perifiton

C.3.3.1. Composición y Riqueza de Especies

Para las estaciones evaluadas el perifiton estuvo representado por un total de 52 especies (riqueza total, S) presente en ocho (08) phylas. Como se observa en la gráfico, el phylum que tuvo mayor representatividad por el número de especies fue Heterokontophyta (27 especies) con el 51.92% del total de especies registradas, seguido de Cyanobacteria y Protozoa (7 especies cada uno) con el 13.46% respectivamente, le sigue Chlorophyta (5 especies) con el 9.62%, continúa Rotifera (3 especies) con el 5.77% y finalmente, Charophyta, Ciliophora y Nematoda (1 especie cada uno) con el 1.92% respectivamente.

Gráfico 3. 157 Representatividad porcentual de especies de Perifiton por phylum



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Con respecto a la riqueza total por estación, se tiene que, en la temporada la estación HBCHO-1 presentaron el mayor valor de riqueza de especies con 28 especies y las estaciones HBCHO-5 y HBCHO-7 presentaron menor presencia con seis (6) especies cada una.

Tabla 3. 96 Número de especies de Perifiton por estación de muestreo

Phylum	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
CHAROPHYTA	1	0	0	0	0	0	0
CHLOROPHYTA	1	2	0	0	0	1	2
CILIOPHORA	0	0	1	0	0	1	0
CYANOBACTERIA	2	2	3	1	0	2	1
HETEROKONTOPHYTA	17	17	7	8	5	7	1
NEMATODA	0	1	1	1	0	1	1
PROTOZOA	4	2	4	1	0	0	1
ROTIFERA	3	1	1	1	1	1	0
Número de especies	**28**	**25**	**17**	**12**	**6**	**13**	**6**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.3.2. Abundancia

En líneas generales de los 632 Org/mm^2 del perifiton, el 64.08% corresponde al phylum Heterokontophyta (405 Org/mm^2), seguido Chlorophyta (195 Org/mm^2) con el 30.85%, le sigue Cyanobacteria (29 Org/mm^2) con el 4.59%, continúan Ciliophora, Nematoda y Protozoa (1 Org/mm^2 cada uno) con el 0.16% respectivamente y Rotifera presentó menos de <1 Org/mm^2. Anexo N° 3 / 3.7

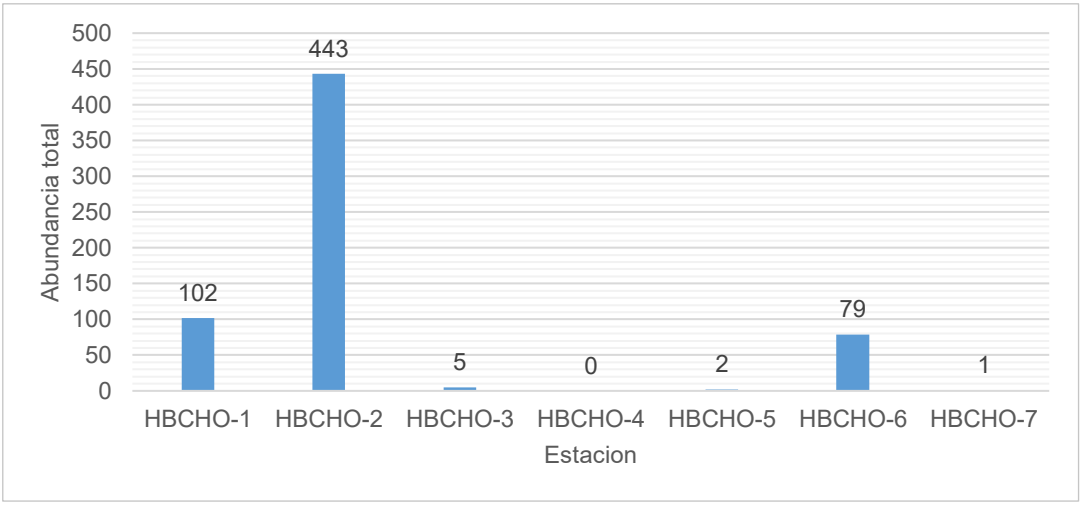
Tabla 3. 97 Abundancia total (Org/mm^2) de Perifiton por estación

Phylum	Estación de muestreo							TOTAL
	HBC HO-1	HBC HO-2	HBC HO-3	HBC HO-4	HBC HO-5	HBC HO-6	HBC HO-7	
CHLOROPHYTA	0	194	0	0	0	0	1	**195**
CILIOPHORA	0	0	1	0	0	0	0	**1**
CYANOBACTERIA	1	23	2	0	0	3	0	**29**
HETEROKONTOPHYTA	101	226	1	0	2	75	0	**405**
NEMATODA	0	0	0	0	0	1	0	**1**
PROTOZOA	0	0	1	0	0	0	0	**1**
ROTIFERA	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Número De Individuos	**102**	**443**	**5**	**0**	**2**	**79**	**1**	**632**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La estación HBCHO-2 presentó el mayor número de individuos con 443 Org/mm^2, mientras que la estación HBCHO-7 presentó la menor presencia de individuos con 1 Org/mm^2.

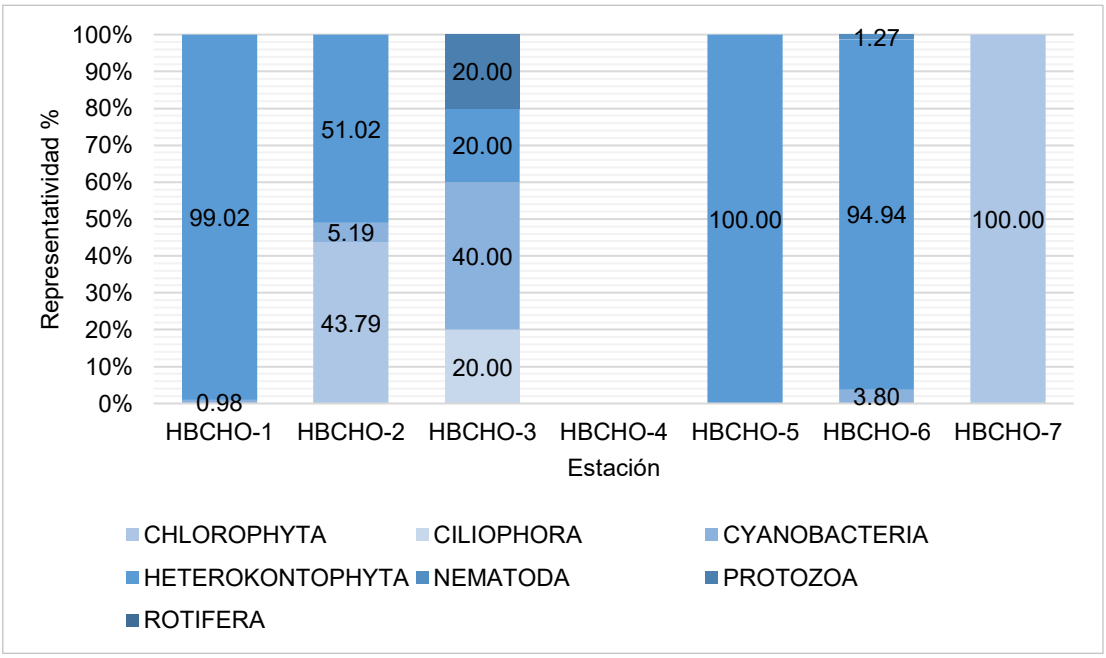
Gráfico 3. 158 Abundancia de especies de microalgas del Perifiton por phyla



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La gráfica presenta la composición porcentual de individuos por phylum y por estación, se observa la representatividad del phylum Heterokontophyta en las estaciones HBCHO-1, HBCHO-2, HBCHO-5 y HBCHO-6.

Gráfico 3. 159 Representatividad de especies de microalgas Perifiton según phylum



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.3.3. Parámetros comunitarios

Los valores de los parámetros comunitarios obtenidos a partir del análisis hidrobiológico de perifiton se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. 98 Parámetros comunitarios de diversidad de Perifiton

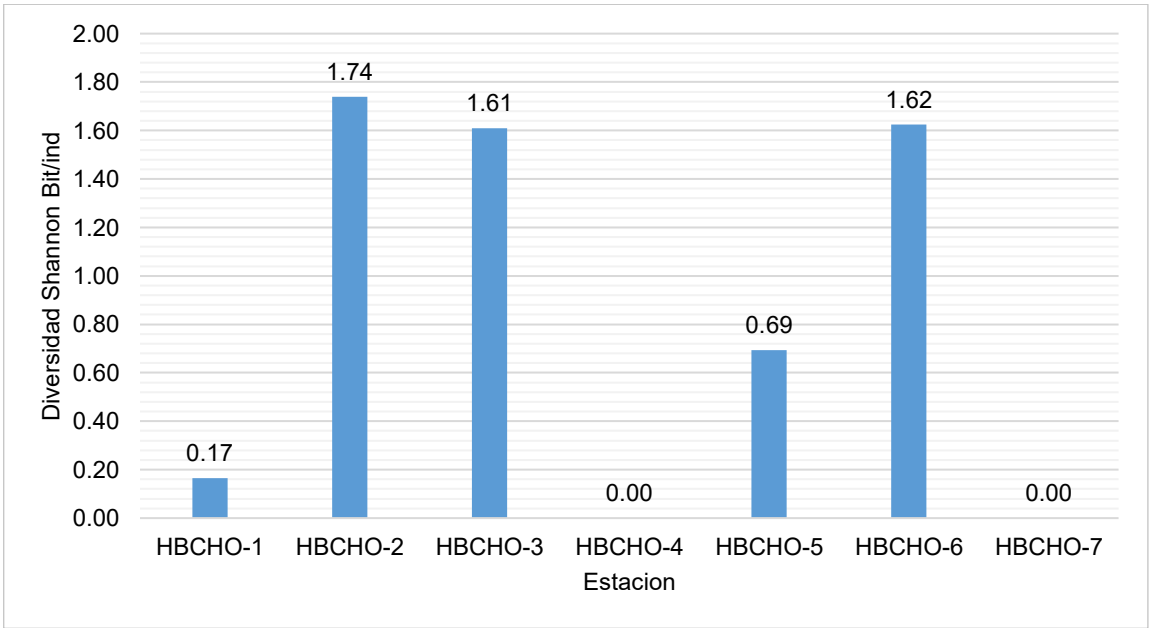
Parámetros	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
Número de especies (S)	4	12	5	0	2	8	1
Número de individuos (N)	102	443	5	0	2	79	1
Índice de Margalef (d)	0.65	1.81	2.49	-	1.44	1.60	0.00
Índice de Shannon – Wiener (H')	0.17	1.74	1.61	-	0.69	1.62	0.00
Equidad de Pielou (J)	0.12	0.70	1.00	-	1.00	0.78	

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.3.4. Diversidad

El índice de diversidad H' presente para la temporada de evaluación se encontró en la estación HBCHO-2 (H'=1.74 bit/ind), mientras que las estaciones restantes presentaron diversidad menor a 1.65 bit/ind.

Gráfico 3. 160 Variación de la Diversidad H' de microalgas del Perifiton

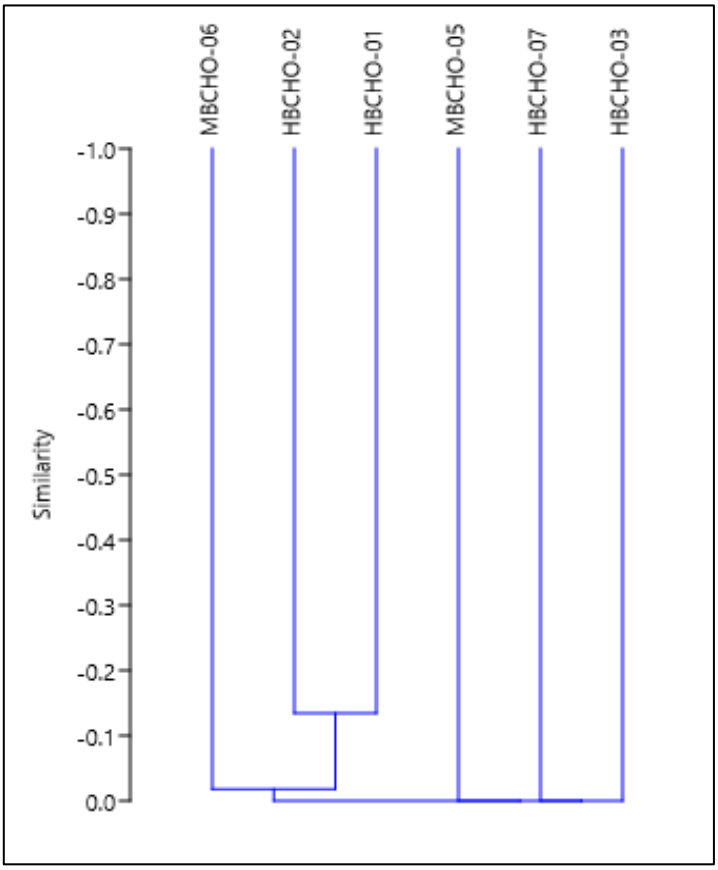


Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

La homogeneidad del perifiton se registró en HBCHO-3 y HBCHO-5 (J' = 1.00 respectivamente), en tanto que el mayor valor para el índice de riqueza de Margalef se obtuvo en HBCHO-3 con un valor d = 2.49.

El análisis de similaridad de Bray-Curtis muestra que no se presentó alguna agrupación con una similaridad mayor 60% (considerado adecuado para asumir comportamientos comunitarios similares) en semejanza de especies y abundancias, por lo que no podrían hacerse comparaciones ante posibles cambios o impactos.

Gráfico 3. 161 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para perifiton



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

C.3.4. Bentos

Son todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos y lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. Los órdenes más representativos son: Díptera, Coleóptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Plecóptera y Hemíptera.

Las comunidades naturales se caracterizan por ser diversas y heterogéneas. Cuando se presenta una perturbación moderada, comienzan a aumentar especies tolerantes y a disminuir las intolerantes; puede presentarse, además, un aumento de depredación.

Con perturbaciones altas, desaparecen las especies tolerantes y las tramas alimenticias se hacen cada vez más lineales.

Cuando la perturbación es demasiado alta, sólo quedan unas pocas especies, representadas por abundantes organismos. En situaciones extremas, únicamente se encuentran microorganismos como bacterias, algas y ciliados (Roldán, 2003).

Los órdenes Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera son los taxas usados con mayor frecuencia en los biomonitoreos y considerados generalmente de baja tolerancia para la mayoría de factores de estrés ambiental (Carter & Fends, 2005).

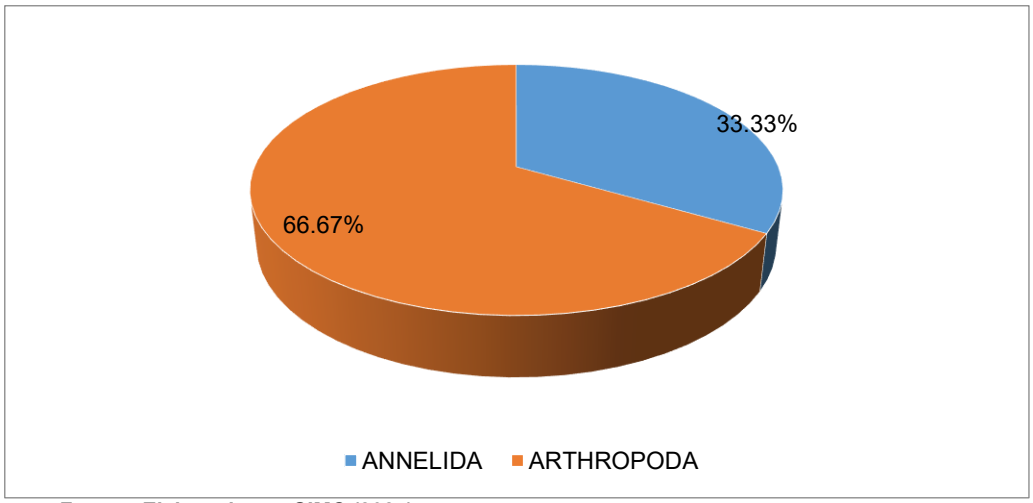
C.3.4.1. Composición y Riqueza de Especies

El bento estuvo representado en temporada por un total de diecinueve (19) especies (riqueza total, S) agrupadas en un (02) phyllum, tres (03) clases, siete (07) ordenes y quince (15) familias. La clase insecta fue la más representativa.

Estos insectos en su mayoría son larvas de vida acuática que se emplean como bioindicadores de calidad de aguas. Así mismo, esta fauna bentónica cumple un importante rol en las cadenas tróficas de los ambientes acuáticos, sirviendo de alimento para peces y crustáceos, participando en el flujo energético dentro del ciclo de nutrientes.

La comunidad de macroinvertebrados bentónicos presentes en el curso de agua evaluado, está compuesta por los Artrópodos (18 especies) representando el 94.74% del total de especies, seguido de los annelidos (01 especie) representando el 5.26% del total de especies registradas.

Gráfico 3. 162 Representatividad de macroinvertebrados bentónicos



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Al realizar el análisis por estación de muestreo se tiene que la estación HBCHO-1 presentó la mayor riqueza de especies, con un total de diesiciete (17) especies, mientras que la estación con menor riqueza fueron HBCHO-2 y HBCHO-4, ambas con cero especies. Anexo N° 3 / 3.7

Tabla 3. 99 Riqueza de especies macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo

Phylum	Orden	Estación de muestreo						
		HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
Annelida	Lumbriculida	1	0	0	0			
Arthropoda	Collembola ND	0	0	1	0			
	Coleoptera	2	0	0	0			
	Diptera	6	0	2	0			
	Ephemeroptera	2	0	2	0			
	Plecoptera	2	0	0	0			
	Trichoptera	4	0	0	0			
N° de especies		**17**	**0**	**5**	**0**			

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.3.4.2. Abundancia

Se registró un total de 136 org/muestra, dentro del grupo taxonómico de los Insectos, los Ephemerópteros fueron los más representativos con 73 org/muestra. En cuanto al grupo de los Annelidos tenemos a los Lumbriculidas con 1 org/muestra.

Al realizar un análisis por estaciones de muestreo se tiene que los valores de abundancia total variaron entre 0 y 101 org/muestra, el mayor valor de abundancia de individuos (N), fue registrada en la estación de muestreo HBCHO-1, con un valor de 101 org/muestra. Los puntos de evaluación con el menor valor de abundancia fueron HBCHO-02 y HBCHO-4 con la ausencia de individuos.

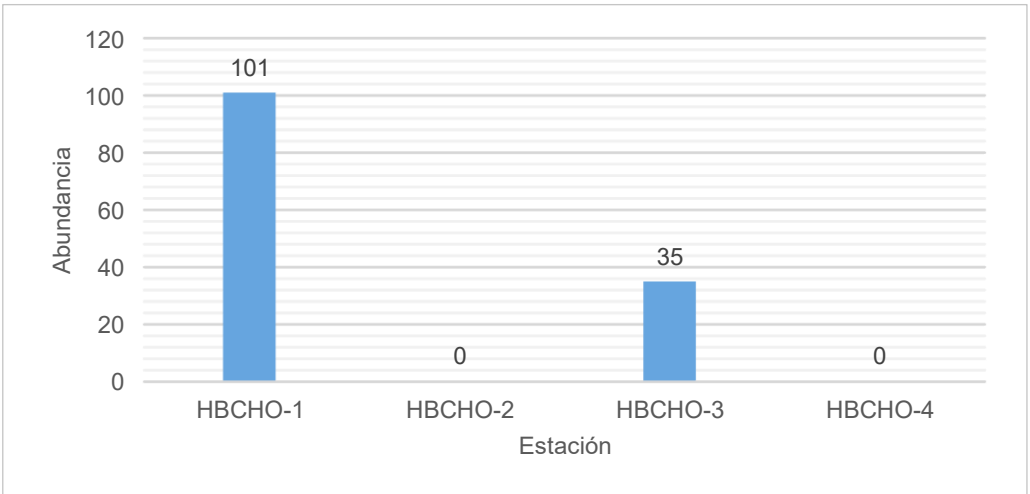
Tabla 3. 100 Abundancia total (org/muestra) de macroinvertebrados bentónicos por phylum y estación

Phylum	Orden	Estación de muestreo						
		HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
Annelida	Lumbriculida	1	0	0	0			
Arthropoda	Collembola ND	0	0	1	0			
	Coleoptera	3	0	0	0			
	Diptera	16	0	8	0			
	Ephemeroptera	47	0	26	0			
	Plecoptera	6	0	0	0			
	Trichoptera	28	0	0	0			
N° de individuos		**101**	**0**	**35**	**0**			

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La gráfica presenta que la estación HBCHO-1 presentó la mayor abundancia (101 org. /muestra), seguido de la estación HBCHO-3 (35 org. /muestra) mientras que las estaciones HBCHO-2 y HBCHO-4 presentaron la menor abundancia (0 org.)

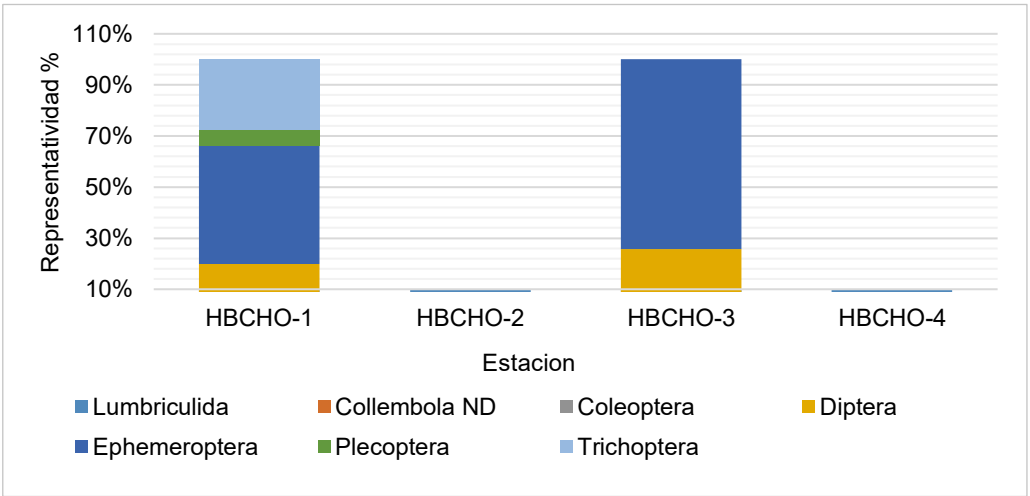
Gráfico 3. 163 Abundancia de bentos



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La composición por phylum, se puede observar que en las estaciones HBCHO-1 y HBCHO-3 fue representativa en el 47% y 74% por el orden Ephemeroptera respectivamente. Cabe mencionar que las estaciones HBCHO-2 y HBCHO-4 no presentaron especies.

Gráfico 3. 164 Representatividad de especies de macroinvertebrados bentónicos por orden



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.3.4.3. Parámetros comunitarios

En la tabla siguiente se presentan los resultados del cálculo de los parámetros de biodiversidad para cada una de las estaciones muestreadas, y están referidos al número de especies (S), índice de diversidad de Shannon – Wiener (H'), índice de riqueza de Margalef (d) y el índice de equidad de Pielou (J').

Tabla 3. 101 Parámetros comunitarios de los macroinvertebrados bentónicos

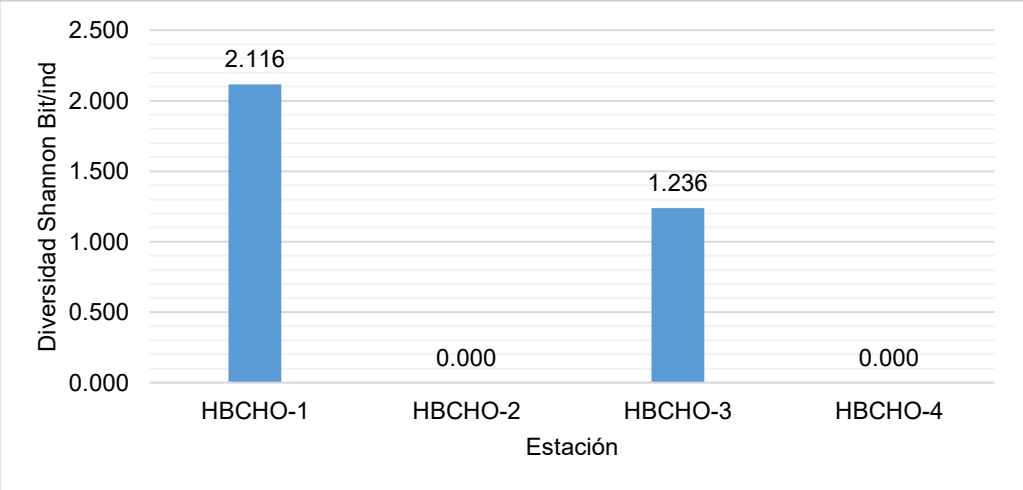
Parámetros	Estación de muestreo						
	HBCHO-1	HBCHO-2	HBCHO-3	HBCHO-4	HBCHO-5	HBCHO-6	HBCHO-7
Número de especies (S)	17	0	5	0			
Número de individuos (N)	101	0	35	0			
Índice de Shannon – Wiener (H')	2.116	0.000	1.236	0.000			
Índice de Margalef (d)	3.467	0.000	1.125	0.000			
Equidad de Pielou (J)	0.747	0.000	0.768	0.000			

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.3.4.4. Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') más alto para la temporada de evaluación se encontró en la estación HBCHO-1 (H'=2.116 bit/ind), mientras que las estaciones HBCHO-2 y HBCHO-4 presentaron diversidad nula. En general, los valores de diversidad son considerados como diversidad baja.

Gráfico 3. 165 Diversidad de Shannon-Wiener (H') de los macroinvertebrados bentónicos



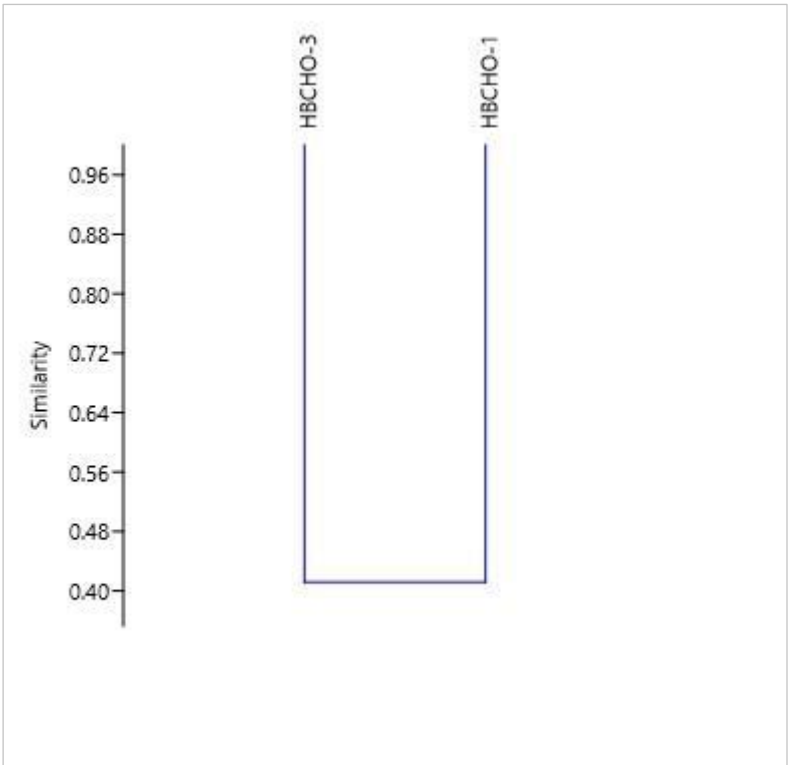
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

En tanto, que la variación de la dominancia y homogeneidad (equidad) de bentos, en los cuerpos de agua evaluados están determinadas por las interacciones entre especies combinadas con las características físicas del ambiente. Así, NO se presentó homogeneidad de macroinvertebrados.

Con respecto al índice de riqueza de Margalef, se obtuvo que la estación HBCHO-1 (d= 3.467) presentó el mayor del índice.

El dendrograma elaborado con base en el índice de similaridad de Bray Curtis en relación a la abundancia de los taxa de invertebrados en los puntos de muestreo, no muestra agrupaciones con similaridad mayor al 60 % en su composición biológica, por lo que un impacto sobre cualquiera de estos puntos no podrá ser detectado comparando la estructura de su composición de la otra complementaria. El índice de similaridad solo se calculó con las estaciones que presentaron valores o registros de especies.

Gráfico 3. 166 Dendrograma del Índice de Similaridad de Bray – Curtis para los macroinvertebrados bentónicos



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

C.3.5. Peces

Para la evaluación de peces, no se lograron realizar capturas durante el muestreo en campo.

3.4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURA Y ANTROPOLÓGICO DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO

En el presente componente se realiza una caracterización de los aspectos socioeconómicos, culturales y antropológicos del área de influencia social del proyecto Chojec, como un referente inicial a lo que se pueda medir sobre la población de área de influencia social directa e indirecta del Proyecto.

El Proyecto Chojec se encuentra ubicado en la CC. Carhuancho, en el distrito San Pedro de Coris, provincia Churcampa, en el departamento Huancavelica, bajo la administración del Gobierno Regional de Huancavelica, en el centro del Perú.

El presente estudio se elabora de acuerdo con el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, los Términos de Referencias comunes para actividades de exploración minera y la Guía de Relaciones Comunitarias del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

3.4.1. Objetivos de la línea de base social

Los objetivos de la presente línea de base social (LBS) son los siguientes:

- Describir los aspectos demográficos, sociales, económicos, culturales y políticos que caracterizan a las poblaciones de las áreas de influencia social del proyecto de exploración minera Chojec.
- Brindar información básica de los poblados comprendidos en el área de influencia social donde se realizará el Proyecto que sirvan de base para poder determinar los posibles impactos sociales a originarse en esta primera etapa de exploración y, por ende, prevenir, reducir o mitigar las consecuencias negativas y potenciar las positivas.

3.4.2. Delimitar las áreas de influencia social

En términos generales, la delimitación del ámbito de estudio de las áreas de influencia social se hace tomando en consideración a los agentes e instancias sociales, individuales y/o colectivas, públicas y/o privadas, que tengan derechos o propiedad sobre el espacio o los recursos respecto de los cuales el proyecto de exploración minera tiene incidencia.

Asimismo, el área de influencia social de un Proyecto tiene en consideración a los grupos de interés que puedan ser potencialmente afectadas por el desarrollo de dicho proyecto (según La Guía de Relaciones Comunitarias de la DGAAM del MINEM, se denomina “grupos de interés” a aquellos grupos humanos que son impactados por dicho Proyecto).

El criterio social para la delimitación de un área de influencia debe tener en cuenta la influencia que el Proyecto pudiera tener sobre el entorno social, que será o no ambientalmente impactado, considerando también la posibilidad de generar otro tipo de impactos, expectativas, intereses y/o demandas del entorno social.

En base a estos criterios se han identificado las áreas de influencia social directa e indirecta

A. Áreas de influencia social directa (AISD)

Se ha determinado como AISD, considerando la ubicación de sus componentes, a los siguientes actores y territorios:

- Comunidad campesina Carhuancho
- Fundo Chilcampa, propiedad de la familia Pirca (en trámite de posesión)
- Fundo Alalacc, propiedad del Sr. Manuel Pirca Serpa (en trámite de sucesión intestada)
- Propiedad del Sr. Manuel Otarola Gamarra
- Terrenos de la familia Castillo Ortiz

Para definir el AISD, se ha considerado que los actores sociales mencionados son propietarios de los terrenos superficiales donde se ubica el Proyecto y, por lo tanto, serán quienes reciban los impactos directos de la exploración. Estos impactos incluyen el intercambio socioeconómico (como la contratación de mano de obra local) y la interacción con las costumbres locales y sus autoridades.

B. Áreas de influencia social directa (AISI)

En AISI está conformado por el distrito de San Pedro de Coris, ubicado en la provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica.

Para determinar el AISI, se ha considerado que estas zonas son áreas geográficas aledañas al AISD y representan las jurisdicciones políticas en las que se encuentra la comunidad campesina. Además, se identifican como localidades donde se obtendrán bienes y servicios complementarios de forma esporádica.

3.4.3. Índices demográficos, sociales, económicos, de ocupación laboral y otros similares

Para la descripción del aspecto socioeconómico se ha utilizado métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación social, entre ellas se ha seleccionado las técnicas de entrevistas semiestructuradas con autoridades locales y/o informantes calificados, así como de encuestas de carácter socioeconómico **(Anexo 3 / 3.10)**. Además de ello, se ha recurrido a la recopilación de documentos que luego son contrastados y completados con la consulta de diversas fuentes de información oficiales actualizadas respecto al área de influencia social tales como el Censo Nacional INEI (2017), Escale – MINEDU, la base de datos de la Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud, entre otros.

A. Fuentes de Información

A.1. Fuentes Primarias

Dentro de las fuentes primarias se consideran a las autoridades comunales y locales, así como pobladores que fueron entrevistados y proporcionaron información cualitativa y cuantitativa. Esta información de primera mano muestra datos fidedignos que proporcionan un alcance más cercano de la realidad en la que se desarrollan las poblaciones del área de influencia social. Para la obtención de información cualitativa, se realizaron un total 12 entrevistas en profundidad a informantes calificados y autoridades locales, de la Comunidad Carhuancho **(Anexo 3 / 3.11**). Además, entrevistas a actores representantes de las instituciones educativas y Puesto de Salud de la comunidad (**Anexo 3 / 3.9**).

Tabla 3. 102 Lista de Entrevistados

Nombres y apellidos	Cargo u ocupación	Organización
Eduardo Evaristo Pichardo Toscano	Presidente comunal	CC Carhuancho
Chrystian Flores Andrade	Expresidente comunal	CC Carhuancho
Elver Jorge Méndez Zevallos	Alcalde del Centro Poblado	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Maximo Castellares Robles	Vicepresidente comunal	CC Carhuancho
Ricardo Taipe Quiroz	Ex agente municipal	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Patty Cuadros Córdova	Ex secretaria comunal	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Ronald Abregú Yance	Presidente de JASS	CC Carhuancho
Katya Villantoy Zevallos	Presidenta del Vaso de Leche	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Carlos Paitan Acevedo	Teniente gobernador	CP Carhuancho
Alfonsa Cristóbal Pino	Presidente comedor popular Carhuancho	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Martina Cristóbal Pino	Ex teniente alcalde	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Carlos Pulluco Yalupalin	Ex agente municipal	Municipalidad distrital San Pedro de Coris
Rocío Mallqui Rojas	Jefa del Puesto de Salud Carhuancho	Diresa Huancavelica
Lic. Agustín Quispe Suni	Director	IE San Miguel Arcángel N°234
Lic. Graciela Garabito Bellido	Directora	IE N° 30995 Francisco Antonio de Zela CC
Lic. José Luis Torres Nuñez	Director	IE Víctor Gamarra Ayala

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Con lo que respecta a información cuantitativa, se aplicaron un total de 55 encuestas dentro del AISD CC Carhuancho para obtener información socioeconómica más generalizada como datos de su ocupación principal, nivel educativo, integrantes de la familia, características de la vivienda, así como de sus actividades económicas (agricultura, ganadería, pesca, etc.). Entrevistas Socioeconómicas (**Anexo 3 / 3.10)**

La muestra seleccionada a la que se aplicaron las encuestas dentro de la C.C. Carhuancho (55 comuneros) representa el 26.44% de la población comunal total (208 comuneros calificados) de acuerdo con la información recogida a través de las entrevistas. Asimismo, los resultados de estos instrumentos de recojo de información, respecto a la comunidad en cuestión, cuentan con un margen de error de 11% a un nivel de confianza del 95 %. En el siguiente cuadro se consigna el tamaño de la muestra y el porcentaje que representa respecto a la población comunal total de la C.C. Carhuancho. Estas encuestas fueron realizadas a jefes de familia, lo cual da una información que concerniente al encuestado como a su familia.

Para el recojo de información primaria se utilizaron las siguientes herramientas:

- Encuestas
- Entrevistas
- Cuestionarios
- Observación participante
- Documentos y registros comunales e institucionales
- Base de datos

En el caso del AISD, es la única área de influencia en donde se ha considerado el recojo de información cuantitativa de fuentes primarias a través de las encuestas, mientras que para la descripción y caracterización del AISI (San Pedro de Coris) se ha optado por hacer uso únicamente de fuentes secundarias oficiales debido a la gran cantidad de población (3,445).

Tabla 3. 103 Muestra con relación a población comunal de C.C. Carhuancho

Indicador	Cantidad	Porcentaje
Sí fue encuestado	55	26.44%
No fue encuestado	153	73.56%
Total	**208**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.2. Fuentes secundarias

En la elaboración de la LBS se utilizó información cuantitativa de fuentes secundarias provenientes de fuentes oficiales, entre las que se encuentran las siguientes:

- Censos Nacionales 2017 ejecutados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Censo Agropecuario 2012 (INEI)
- Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE) de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (MINEDU).
- Oficina de Estadística e Informática del Ministerio de Salud (MINSA).
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM).
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE)
- Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD.
- Observatorio Socio Económico Laboral (OSEL).
- REUNIS: Repositorio Único Nacional de Información en Salud
- Repositorio digital de información multisectorial – REDInforma del Ministerio de Inclusión y Desarrollo Social (MIDIS).

3.4.4. Áreas de Influencia Social

A. Área de influencia social directa (AISD)

Se ha determinado como AISD a la Comunidad Campesina Carhuancho, ubicada en el distrito San Pedro de Coris, provincia Churcampa, departamento Huancavelica.

Además, se han considerado los siguientes propietarios individuales:

- Fundo Chilcampa, propiedad de la familia Pirca (en trámite de posesión).

- Fundo Alalacc, propiedad del Sr. Manuel Pirca Serpa (en trámite de sucesión intestada).

- Propiedad Machay del Sr. Manuel Otarola Gamarra.

- Terrenos de la familia Castillo Ortiz.

En el análisis del AISD, se describirán y caracterizarán los aspectos socioeconómicos, culturales y antropológicos tanto de la comunidad como de los propietarios particulares.

A.1. Comunidad Campesina Carhuancho

La C.C. Carhuancho es una de las comunidades del distrito San Pedro de Coris. Por el este limita con el departamento de Ayacucho, por el oeste con el distrito Churcampa y capital de distrito de San Pedro de Coris, por el norte con la con capital distrital San Pedro de Coris y el centro poblado Expansión y por el sur con el distrito de Churcampa.

En la actualidad la Comunidad Campesina Carhuancho cuenta con una Junta Directiva Comunal principal que es la representante legal ante las instituciones públicas y privadas.

Tabla 3. 104 Ubicación de la CC. Carhuancho

Comunidad	Carhuancho
Distrito	San Pedro de Coris
Provincia	Churcampa
Departamento	Huancavelica
Altitud	3,430 msnm
Coordenadas	E: 567621.42 m N: 8608934.71 m

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Para efectos del presente estudio, las variables de demografía y aquellas relacionadas a viviendas ocupadas se describirán según el INEI y los puestos de salud de la

Dirección Regional de Salud de Huancavelica que están asociados a la CC Carhuancho y por ende al Centro Poblado Carhuancho.

En ese sentido, a nivel comunal; se obtiene que en el 2017 hubo un total de 230 personas censadas y 222 viviendas particulares con ocupantes presentes, dicha data no difiere considerablemente con la de nivel de centro poblado que da un total de población de 227 de 144 viviendas particulares.

De acuerdo con la información proporcionada por los entrevistados, la comunidad se organiza territorialmente en tres barrios: San Miguel, Carhuancho y Ajocca. Estos tres barrios conforman la zona céntrica y poblacional de la comunidad, encontrándose dentro de un núcleo compacto, sin presencia de población dispersa en áreas periféricas. Esta configuración facilita la cohesión social, la prestación de servicios básicos y la organización comunal, al concentrar a la población en un espacio común.

Cabe precisar que no toda esta población tiene la condición de comunero como es el caso de aquellos descendientes de comuneros que optaron por no inscribirse en el padrón comunal. Según la entrevista aplicada al presidente comunal, se cuenta con un total de 208 comuneros activos y debidamente registrados, de los cuales 10 residen fuera de la comunidad Carhuancho; esta información no representa a la población total de la Comunidad, debido que solo se toma en cuenta a los adultos inscritos en el padrón comunal, por tal motivo para la población total se toma en cuenta las entrevistas a los lideres, pero sobre todo a la información brindada por la Diresa Huancavelica 2025 que realiza una proyección de población en base a las atenciones brindadas en el puesto de salud que se encuentra en la Comunidad y Centro Poblado.

Debido que el centro poblado Carhuancho y sus respectivos anexos y caseríos; se encuentran dentro de los terrenos comunales de la comunidad campesina Carhuancho y, además, en base a los censos del INEI en el 2017 cuyos resultados muestran que solo hay una diferencia de 1.3% (03 habitantes) mayor en la población comunal, por ello; se hará la caracterización socioeconómica y cultural a nivel comunal.

Tabla 3. 105 Comunidad campesina y centro poblado Carhuancho

Categorías	Población	Viviendas
CP Carhuancho	227	222
CC. Carhuancho	230	144
Diferencia	**3**	**78**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

A.1.1. Aspectos Demográficos

a. Población por sexo

Según los centros poblados identificados por el INEI y la proyección poblacional del año 2025 elaborada por la DIRESA Huancavelica, la Comunidad Campesina Carhuancho cuenta con 442 habitantes que residen de manera permanente en la zona. De este total, hay una mayor proporción de población masculina.

Tabla 3. 106 Población por sexo en la CC Carhuancho

Categorías	Casos	Porcentaje
Varones	300	52.04%
Mujeres	212	41.96%
Total	**442**	**100.00%**

Fuente: Dirección Regional de Salud Huancavelica 2025

b. Población por grupo etario

La población presenta una mayor concentración en el grupo de 15 a 29 años, que representa el 28.05% del total. En segundo lugar, se encuentra la categoría de 0 a 14 años, con un 27.06%.

Por otro lado, el bloque etario minoritario corresponde a personas de 65 años o más, representando el 7.47% de la población de estudio.

Tabla 3. 107 Población por grupo etario en la CC Carhuancho

Categorías	Casos	Porcentaje
0 a 14 años	122	27.60%
15 a 29 años	124	28.05%
30 a 44 años	92	20.81%
45 a 64 año	71	16.06%
65 a más	33	7.47%
Total	**442**	**100.00%**

Fuente: Dirección Regional de Salud Huancavelica

A.1.2. Indicadores y distribución de la Población Económicamente Activa por rama de actividad, tipo de empleo, tasas e ingresos

a. Institucionalidad local

La institucionalidad local de la CC Carhuancho está organizada de la siguiente manera:

Tabla 3. 108 Instituciones existentes en la CC Carhuancho

Categoría	SI/NO	Nombre	Comentario
Programas Sociales	SI	Pensión 65 Qaliwarma Juntos Vaso de Leche	
Municipio	SI	Municipalidad Distrital de San Pedro de Coris	
Municipio CP	SI	Carhuancho	
Empresa de transportes	NO		La comunidad campesina Carhuancho utiliza los colectivos de San Pedro de Coris como medio de transporte hacia Huancayo. Estos colectivos realizan la recolección de pasajeros previa coordinación, asegurando el traslado de los habitantes desde Carhuancho hacia su destino.
Delegación Policial	NO		La más cercana se encuentra en el CP de Expansión
Comercializadora de insumos agropecuarios	NO		La Mayoría de las compras las realizan en el distrito de Coris o en su defecto en la ciudad de Huancayo
Instituciones que dan asistencia técnica agropecuaria	NO		Según los entrevistados, no hay ninguna institución pública o privada que de asistencia técnica a la Comunidad de forma constante.
Estructura para mercado o feria	NO		Las compras pequeñas las realizan en San Pedro de Coris.
Oficina de radio emisoras y canales de televisión	NO	-	Se puede captar algunas repetidoras como RPP, Radio Huanta y Radio Coris
Infraestructura eléctrica	SI	Electrocentro	Algunas estancias cuentan con paneles solares.
Infraestructura de agua y desagüe	SI	JASS	Cada Centro Poblado tiene un Comité de Regantes y encargado del JASS
Iglesias	SI	Iglesia Católica Pentecostal de Jesucristo	Hay un avance de la religión evangélica dentro de la Comunidad
Telefonía móvil	SI	Movistar, Claro, Bitel	En casi toda la Comunidad hay señal Movistar y Claro

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 24 Plaza de la C.C. Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

b. Población en Edad de Trabajo (PET)

Según el Convenio 138 de la OIT, aprobado por Resolución Legislativa Nº 27453 y ratificado por DS Nº 038-2001-RE, publicado el 31 de mayo de 2001, la población a partir de los 14 años se encuentra en edad de trabajar.

En la Comunidad Campesina Carhuancho, la PET representa el 72.40% de la población total y se distribuye de la siguiente manera:

- Grupo etario de 14 a 29 años: 38.75% de la PET.

- Grupo etario de 30 a 44 años: 28.75% de la PET.

Este perfil demográfico evidencia una fuerza laboral joven predominante:

Tabla 3. 109 Población en edad de trabajo (PET) de la CC Carhuancho

Categorías	Casos	Porcentaje
14 a 29 años	124	38.75%
30 a 44 años	92	28.75%
45 a 64 años	71	22.19%
65 años a más	33	10.31%
Total	**320**	**100%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

.

C. Población económicamente activa (PEA)

La población de la CC Carhuancho se dedica principalmente a actividades de agricultura, ganadería, minería y comercio al por menor, formando parte de la PEA. Sin embargo, debido a la naturaleza estacional de muchas de estas ocupaciones, los miembros de la comunidad buscan empleos complementarios que les ofrezcan mayores oportunidades de ingresos económicos.

Además, como ocurre en gran parte del Ande peruano, la producción agrícola está altamente influenciada por factores climatológicos, lo que afecta su estabilidad y rendimiento.

El siguiente cuadro de PEA ha sido elaborado excluyendo a las personas con condición de jubilados, aunque estos continúan participando en actividades agrícolas para autoconsumo.

Tabla 3. 110 Conformación de la PEA y No PEA CC Carhuancho (Encuestas)

Categorías	Casos	Porcentaje
PEA	52	94.55%
No PEA	3	5.45%
Total	**55**	**100.00%**

c.1. Situación del empleo (dependiente o independiente)

La población de la CC Carhuancho, mantiene una economía primaria de autoconsumo, basada en la agricultura de pequeña escala. Aunque gran parte de los habitantes ha trabajado en algún momento en minería artesanal, la mayoría sigue identificándose como campesinos, lo que resalta la fuerte vocación agrícola de la comunidad.

Según los resultados del trabajo de campo, de las 55 personas encuestadas, el 100% indicó que se dedica a la agricultura en mayor o menor grado, ya sea como actividad principal o complementaria.

c.2. Ingresos de la población

Según el PNUD 2019, el distrito San Pedro de Coris presenta un ingreso familiar per cápita de S/. 978.40 mensuales, ocupando el puesto N° 279 en el ranking nacional de dicha variable. Esto lo posiciona como una de las jurisdicciones con mayor ingreso per cápita en el país.

De acuerdo con las 55 encuestas aplicadas, algunos entrevistados optaron por no revelar montos exactos sobre sus ingresos. Sin embargo, se observó la siguiente distribución entre los principales sectores económicos:

- Minería artesanal o de mediana escala: ingresos entre S/. 1,200.00 y S/. 1,500.00 mensuales.

- Agricultura: ingresos entre S/. 200.00 y S/. 500.00 mensuales, dependiendo de las estaciones de cosecha y la producción agrícola.

c.3. Índice de desempleo

Según las encuestas realizadas, el 32.69% de la PEA se encuentra desocupada, aunque la población mantiene una búsqueda activa de empleo complementario, principalmente para reforzar la actividad agropecuaria.

Si bien la mayoría combina la agricultura con otras actividades económicas, sus ingresos están condicionados por los ciclos productivos. Por ello, muchas personas orientan su trabajo hacia minería artesanal o construcción, sectores que ofrecen oportunidades adicionales según la demanda y condiciones del mercado. Es importante destacar que la mayoría de los encuestados que indicaron estar desocupados también señalaron que su principal actividad económica es la agricultura. Esto refuerza la idea de que, si bien la población mantiene una fuerte vocación agrícola, las limitaciones estructurales y la estacionalidad de la producción afectan la estabilidad del empleo en este sector.

Tabla 3. 111 PEA ocupada y desocupada

Indicador	Casos	Porcentaje
PEA Ocupada	35	67.31%
PEA Desocupada	17	32.69%
Total	**52**	**100.00%**

Fuente: SIMC 2025

A.1.3. Actividades económicas de la población

Las principales actividades en Carhuancho son agricultura y minería artesanal, siendo los sectores que concentran la mayor participación de la población comunal. Además, existen personas no inscritas en la comunidad que realizan trabajos eventuales, principalmente en transporte y minería artesanal.

De acuerdo con las 55 encuestas aplicadas, la distribución de actividades económicas es la siguiente: agropecuaria con el 52.73%, la minería artesanal con el 20%, el comercio con el 9.09%, el transporte con el 7.27%, y las actividades de obrero y empleado con 5.45%.

Este perfil evidencia la predominancia del sector agropecuario, seguido por la minería artesanal, y muestra un porcentaje menor dedicado al comercio y transporte.

Tabla 3. 112 Principales Actividades Económicas de la CC. Carhuancho (encuestas)

Categorías	Casos	Porcentaje
Agropecuario	29	52.73%
Minería artesanal	11	20.00%
Obrero	3	5.45%
Comercio	5	9.09%
Transporte	4	7.27%
Empleado	3	5.45%
Total	**55**	**100%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

a. Agricultura

Según las entrevistas realizadas en el trabajo de campo, la producción agrícola en la comunidad está orientada principalmente al autoconsumo, debido a las condiciones geográficas que limitan la posibilidad de una agricultura extensiva. La altitud de la comunidad, que oscila entre 2,200 m s.n.m. y 4,000 m s.n.m., influye directamente en la distribución y tipo de cultivos.

En los últimos años, se ha fomentado la siembra de árboles de palta, específicamente en las zonas bajas de la comunidad. Además, la producción sigue un patrón común en las comunidades andinas: zonas bajas: Cultivo de maíz, trigo y otros cereales, y en zonas altas: mayor producción de papas y otros tubérculos.

Fotografía 3. 25 Terrenos de cultivo de la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

b. Ganadería

De acuerdo con las encuestas realizadas, la ganadería es una actividad bastante limitada y destinada en su mayoría al autoconsumo, de los cuales; la crianza de animales menores como es el caso de aves de corral y cuyes están en primer lugar (75.66%), la crianza de ganado Caprino en segundo lugar (10.59%) y en tercer lugar la crianza de ganado vacuno (5.70%).

Tabla 3. 113 Tipo de ganado según los encuestados en la CC. Carhuancho

Especies ganaderas	Cantidad	%
Ovino	37	3.35%
Porcino	29	2.62%
Vacuno	63	5.70%
Caprino	117	10.59%
Caballos	5	1.63%
Auquénidos	18	0.45%
Animales menores (Gallinas y cuyes)	836	75.66%
Total	**1105**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 26 Ganado Ovino dentro de la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC 2024

c. Mercado y comercialización de productos

A diferencia de otras comunidades de la región, Carhuancho no organiza ferias propias, por lo que la venta de productos agrícolas sigue dos principales modalidades:

Ferias semanales en el distrito de San Pedro de Coris, donde algunos comuneros comercializan su producción.

Compra directa por transportistas, quienes adquieren productos agropecuarios en la comunidad y también venden bienes de primera necesidad.

El abastecimiento de productos básicos como arroz, azúcar, sal y aceite se realiza a través de bodegas locales, cuyos propietarios prefieren adquirir mercancía directamente en Huancayo, y así; aprovechar el viaje para realizar otras gestiones en la ciudad.

Fotografía 3. 27 Bodega ubicada en el CC. Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

d. Hábitos de consumo de la Comunidad

Las familias de la CC Carhuancho basan su alimentación principalmente en productos del campo, como maíz, papa, trigo, chuño, así como diversas verduras y vegetales cultivados localmente o adquiridos de comerciantes de la zona.

Además, complementan su dieta con productos de primera necesidad como arroz, fideos y azúcar, lo que demuestra una conexión con el mercado nacional. A pesar de su enfoque en la autosuficiencia agrícola, la comunidad participa activamente en el comercio de alimentos a nivel regional y nacional.

A.1.4. Principales características de las viviendas

Tomando en cuenta los Censos Nacionales 2017, en la comunidad Carhuancho hay un total de 222 viviendas empadronadas. En el trabajo de campo realizado en la comunidad, se pudo encuestar a 55 jefes de familias, distribuidas es 55 viviendas ocupadas.

a. Estructura

De acuerdo con las 55 encuestas realizadas en la Comunidad Carhuancho, el material más usado para las paredes de las viviendas es el tapial 96.36%, seguido del material noble 3.64%.

En cuanto a los techos, la gran mayoría están hechos de planchas de calamina, fibra de cemento o similares 98.18% y material noble o concreto 1.82%. Finalmente, los pisos de las viviendas poseen como principal material a la tierra 80.00%, seguido de cemento 10.91% y por último los pisos de madera 9.09%.

Tabla 3. 114 Tipos de materiales de las viviendas en la CC. Carhuancho

Categorías	Tipos de materiales	Casos	Porcentaje
Material de las paredes de las viviendas	Ladrillo o bloque de cemento	2	3.64%
	Tapial	53	96.36%
Total		**55**	**100.00%**
Material predominante en los techos de las viviendas	Concreto armado	1	1.82%
	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	54	98.18%
Total		**55**	**100%**
Material predominante en los pisos de las viviendas	Madera (pona, tornillo, etc.)	5	9.09%
	Cemento	6	10.91%
	Tierra	44	80.00%
Total		**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 28 Estructura de las viviendas en la CC. Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.5. Servicios básicos: electricidad, energía y/o combustible, tecnología y comunicaciones

El acceso a servicios básicos constituye un indicador fundamental del nivel de desarrollo de una comunidad. La insuficiencia en infraestructura de saneamiento, en particular, puede facilitar la propagación de enfermedades transmisibles como el cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. En 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el acceso al agua potable y al saneamiento como un derecho humano, instando a los países a realizar esfuerzos internacionales para garantizar infraestructura salubre, limpia, accesible y asequible.

A continuación, se describirán los servicios básicos en la CC Carhuancho, tomando como referencia los datos obtenidos en las 55 encuestas aplicadas en la comunidad.

a. Servicios de agua

Según las encuestas realizadas, el 96.36% de los encuestados cuentan con agua clorada conectada a la red domiciliaria, la cual es administrada por el JASS.

Por otro lado, el 3.64% de la población se abastece de agua de riego, gestionada por los comités de regantes.

Esta referencia del acceso al agua refleja una cobertura mayoritaria del servicio domiciliario, aunque con una pequeña proporción de población que depende de fuentes alternas.

Tabla 3. 115 Tipo de servicio de agua de la CC Carhuancho

Categoría	Casos	Porcentaje
Viviendas con abastecimiento de agua por red pública	53	96.36
Agua de Riego	2	3.64
Total	**55**	**100%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 29 Servicio de agua en la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Según las entrevistas realizadas con autoridades comunales e informantes calificados, el servicio básico de agua es gestionado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) en cada uno de los anexos de la comunidad. En cuanto al pago del servicio, los usuarios contribuyen con una cuota de S/4.00, destinada a garantizar la administración y el mantenimiento de la infraestructura de agua clorada.

b. Servicios básicos de desagüe

Según las encuestas realizadas en la comunidad Carhuancho, un 61.82% de las viviendas ocupadas cuenta con silo, el 34.55% tiene letrina y el 3.64% cuenta con pozo séptico.

Tabla 3. 116 Servicios de saneamiento en las viviendas de la CC Carhuancho

Categoría	Casos	Porcentaje
Viviendas con silo	34	61.82%
Viviendas con letrina	19	34.55%
Viviendas con pozo séptico	2	3.64%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 30 Servicios higiénicos de la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c. Saneamiento y destino de los desechos sólidos

Las entrevistas realizadas durante el trabajo de campo revelaron los siguientes métodos de disposición de residuos en la comunidad: El 87.27% de la población deposita sus desechos en contenedores, que posteriormente son recogidos por un vehículo recolector o, dependiendo de la cercanía, son llevados directamente al relleno sanitario municipal por los propios pobladores. Un 9.09% opta por la quema de residuos como método de eliminación y el 3.64% los entierra, empleando prácticas tradicionales de disposición.

Las personas que queman o entierran sus desechos suelen vivir alejadas de la carretera principal o del relleno sanitario, lo que dificulta su acceso al servicio de recolección de basura.

Tabla 3. 117 Disposición de residuos sólidos de las viviendas de la CC Carhuancho

Categoría	Casos	Porcentaje
Carro recolector, tacho recolector o relleno sanitario	48	82.93%
Quemar residuos	5	12.20%
Enterrar residuos	2	4.88%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 31 Disposición de residuos sólidos de las viviendas de la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

d. Electricidad

Las entrevistas realizadas reflejan que existe una cobertura total de alumbrado eléctrico en las viviendas de la comunidad. De acuerdo con las 55 encuestas aplicadas, el 100% de los hogares cuentan con servicio eléctrico, lo que indica una infraestructura consolidada en este aspecto.

Tabla 3. 118 Servicio de electricidad según viviendas en la CC Carhuancho

Categoría	Casos	Porcentaje
Cuenta con luz eléctrica	55	100.00%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 32 Servicio de electricidad según viviendas en la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

e. Energía para cocinar

Cabe precisar que, debido a la combinación de energías en los hogares, en el cuadro presentado no se incluirá una sumatoria final, ya que los valores no son excluyentes

En base a las entrevistas y encuestas aplicadas en la Comunidad, se obtuvo la información que la mayoría de la población encuestada (56.82%) utiliza leña como principal fuente de energía para cocinar y el 43.18% sostuvo que usa el gas como principal fuente de energía. Pero, cabe precisar que la mayoría de las familias usan de forma complementaria ambas fuentes de energía. Se recopiló también el dato de

que existen algunas viviendas que forman parte del programa del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), a través del cual canjean vales para acceder a combustibles adecuados para cocinar. A continuación, se presenta el siguiente cuadro, tomando en cuenta que un hogar puede usar más de una fuente de combustible; por dicho motivo, en la tabla no se incluye una fila final con la sumatoria de los casos, puesto que no son valores excluyentes.

Tabla 3. 119 Principales fuentes de energía para cocinar en la CC Carhuancho

Categoría	Cantidad	Porcentaje
Leña	50	56.82%
GLP	38	43.18%

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.6. Infraestructura

a. Infraestructura en Transportes

Para poder trasladarse a las ciudades más importantes de la región, la población toma los servicios de algunos colectivos o vehículos que provienen del departamento de Ayacucho y se dirigen a la capital del distrito San Pedro de Coris, para posteriormente tomar los buses de la empresa Señor de Ataco o Colectivos que se dirigen a Huancayo o en su defecto a Huancavelica. El bus sale de San Pedro de Coris a partir de las 9:30 de la noche y llega en un promedio de 8 horas hasta la ciudad de Huancayo. Los colectivos salen hacia Huancayo partir de las 8 de la mañana o cuando se llegue a la cantidad de pasajeros mínimos. El tiempo promedio de llegada hasta la ciudad de Huancayo es de 4 horas aproximadamente. Los precios de los pasajes varían de acuerdo con los meses de festividades, por ejemplo; en los meses que no hay festividades el pasaje tiene un costo de S/. 50 .00 soles. Pero en épocas festivas y dependiendo de la demanda los costos pueden llegar hasta los S/. 80.00 soles.

Para llegar a Huancavelica el tiempo aproximado es de 4 horas y es a través de la vía nacional PE 3SD, PE 3S y PE 26, al Igual que a la ciudad de Huancayo, se puede llegar a Huancavelica a través de colectivos o carros particulares. Y el costo del servicio también oscila entre los S/. 50.00 a S/. 60.00 soles. Algunos colectivos, previa coordinación con los pasajeros, ingresan directamente a la comunidad para recoger a los viajeros y trasladarlos a Huancayo.

Fotografía 3. 33 Colectivos que usa la población de la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

b. Telecomunicaciones

La población de la comunidad puede acceder a señal de televisión a través de DIRECTV, que ofrece conexión satelital, con un costo mensual aproximado de S/65.00.

En cuanto a telefonía móvil, la comunidad cuenta con cobertura de Movistar, Claro y Bitel, lo que permite conectividad en la mayoría del territorio.

Respecto a Internet, existe cobertura de las tres empresas mencionadas, aunque el acceso en instituciones educativas y el centro de salud es limitado en velocidad.

Tabla 3. 120 Servicios de Telecomunicaciones en la CC. Carhuancho

Tipo	Descripción
Radio	Radio Huanta, Radio San Pedro de Coris y RPP
Señal de Televisión	DIRECTV (TV Satelital)
Señal de internet	Movistar, Bitel Claro, Entel
Señal de telefonía móvil	Movistar, Bitel,Claro, Entel

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

.

Fotografía 3. 34 Servicio de cable en la comunidad Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

c. infraestructura en salud

En la CC Carhuancho, existe 01 puesto de salud nivel I-1 para la atención de la población de la Comunidad, por su categoría, el puesto de salud deriva a los pacientes graves al centro de salud de San Pedro de Coris o en su defecto al provincial que es Churcampa. A continuación, se resumen las principales características del establecimiento de salud que se halla dentro de la CC Carhuancho.

Tabla 3. 121 Principales características del Puesto de Salud Carhuancho

Categoría	Descripción
Nombre	Carhuancho
Ubicación	CP Carhuancho
Representante	Lic. Obstetra: Rocío Mallqui Rojas
Código Único de IPRESS	00003997
Categoría del EESS	I-1
Tipo de Establecimiento de Salud	Puesto de Salud

Categoría	Descripción
Nombre de la subcategoría (Clasificación)	Puesto de Salud
Estado del EESS	Activo
Condición del EESS	Activo
Nombre de DISA/DIRESA	Diresa Huancavelica
Nombre de RED	Churcampa
Nombre de MICRORED	Paucarbamba
Institución a la que pertenece el establecimiento	Gobierno Regional Huancavelica
Grupo objetivo del establecimiento	Población en general
Horario de atención	8:00 am a 5:00 pm
Número de atenciones	70 al mes
Infraestructura y Servicios	• Infraestructura en base a ladrillos, Calamina y mayólica. • Cuenta con servicios básicos como son agua, desagüe y energía eléctrica. • Servicio obstetricia • enfermería salud mental Tamizaje de hemoglobina • cáncer de mama y cuello uterino • Toma de muestra de exámenes de laboratorio en el Centro de Salud de San Pedro de Coris • Campaña adulto mayor • Campaña vacunación influenza neumococo

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 35 Puesto de Salud Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

d. Infraestructura en educación

Dentro de la CC Carhuancho, se hallan instituciones educativas por cada nivel (inicial, primaria y secundaria). De acuerdo con las entrevistas realizadas a los directores de las Instituciones Educativas, es en la I.E de nivel primaria en donde se conglomera una mayor cantidad de alumnos.

Tabla 3. 122 Infraestructura educativa dentro de la CC Carhuancho

Localidad	Nombre de IE	Nivel	Estudiantes	Porcentaje
CC Carhuancho	San Miguel Arcángel N° 234	Inicial	15	22.39%
	IE N° 30995 Francisco Antonio de Zela	Primaria	28	41.79%
	IE Víctor Gamarra Ayala	Secundaria	24	35.82%
Total			**67**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Tabla 3. 123 Características de la I.E. N° 234 San Miguel Arcángel

Categoría	descripción				
Tipo de I.E.	Publica, gestión mixta				
Nombre de(la) director(a)	Agustín Quispe Suni				
N° de profesores	1	N° de alumnos	15	Aulas de estudio	1
características y observaciones	• La I.E. cuenta con dos aulas, sin embargo, debido a que existe un solo docente, solo se utiliza una de ellas para el desarrollo de las actividades escolares. • La infraestructura está conformada por: paredes de concreto, piso de mayólica y techo de teja andina. • Dispone de dos servicios higiénicos, diferenciado por género. • No cuenta con una biblioteca.				

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Tabla 3. 124 Características de la I.E. N° 30995 Francisco Antonio de Zela

Categoría	descripción				
Tipo de I.E.	Publica, gestión mixta				
Nombre de(la) director(a)	Graciela Garabito Bellido				
N° de profesores	2	N° de alumnos	28	Aulas de estudio	2
características y observaciones	• Debido que la I.E. cuenta con dos docentes, solo se utiliza dos aulas para el desarrollo de las actividades escolares. • La infraestructura está conformada por: paredes de concreto, piso de madera y techo de calamina • Dispone de dos servicios higiénicos, diferenciado por género. • Cuenta con una biblioteca básica.				

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Tabla 3. 125 Características de la I.E. Víctor Gamarra Ayala

Categoría	descripción				
Tipo de I.E.	Publica, gestión mixta				
Nombre de(la) director(a)	José Luis Torres Núñez				
N° de profesores	8	N° de alumnos	24	Aulas de estudio	5
características y observaciones	• La infraestructura está conformada por: paredes de concreto, piso de madera y mayólica, y techo de calamina • Dispone de dos servicios higiénicos, diferenciado por género. • No cuenta con una biblioteca.				

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 36 IE N° 234 San Miguel Arcángel – CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 37 IE N° 30995 Francisco Antonio de Zela – CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 38 IE Víctor Gamarra Ayala – CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

e. Infraestructura en recreación

La mayoría de los centros educativos en la comunidad cuentan con infraestructura recreativa destinada a los alumnos, lo que permite la práctica de fulbito y vóley, además de espacios adecuados para el juego durante los horarios de recreo.

f. Infraestructura de deporte

La comunidad cuenta con una cancha de gras sintético, construida por la municipalidad del distrito de San Pedro de Coris. Este espacio deportivo está equipado con sistema de iluminación, lo que permite la práctica del deporte tanto de día como de noche.

Este tipo de infraestructura fomenta la actividad física y el encuentro comunitario, brindando condiciones adecuadas para la recreación y el deporte.

Fotografía 3. 39 Cancha de gras sintética en la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.7. Indicadores de Salud

a. Natalidad y Mortalidad

En cuanto a la natalidad y mortalidad, según la data del REUNIS del Ministerio de Salud y la entrevista al encargado del puesto de salud que se encuentra dentro de la jurisdicción de la Comunidad Carhuancho, en el año 2024 se dieron aproximadamente 06 nacimientos. Respecto a la mortalidad, a nivel general; el puesto de salud reporta 03 fallecidos en el año 2024.

Tabla 3. 126 Natalidad y mortalidad en la CC Carhuancho

CC Carhuancho		
Año	**Natalidad**	**Mortalidad**
2024	6	3

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

b. Morbilidad

En cuanto a las enfermedades más frecuentes, de las encuestas realizadas durante el trabajo de campo en la CC Carhuancho, el 100% indicó que el resfrío es un mal bastante presente.

Tabla 3. 127 Enfermedades reportadas en la CC Carhuancho (Encuestas)

Categoría	Cantidad	Porcentaje
Resfrío	55	100,00%

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A nivel de puesto de salud dentro de la jurisdicción de la Comunidad Carhuancho en el año 2023, se halla que las más frecuentes son las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (411casos) y las enfermedades del sistema digestivo (214 casos). En el siguiente cuadro, se presenta las enfermedades recurrentes dentro de la Comunidad según la Diresa Huancavelica

Tabla 3. 128 Principales enfermedades reportadas en la CC Carhuancho (2023)

Principales enfermedades recurrentes	Casos	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (J00-J06)	413	28.42%
Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (J20–J22)	3	0.21%
Enfermedades del sistema digestivo (K00 -K93)	214	14.73%
Síntomas y signos generales (R50-R69)	172	11.84%
Otros trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo (O20-O29)	2	0.14%
Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo (L00-L99)	10	0.69%
Anemia por deficiencia de hierro (D50)	8	0.55%
Trastornos mentales y del comportamiento (F00–F99)	4	0.28%
Enfermedades del sistema nervioso (G00–G99)	87	5.99%
Enfermedades del ojo y sus anexos (H00–H59)	48	3.30%
Enfermedades del oído y la apófisis mastoides (H60-H95)	1	0.07%
Enfermedades del sistema circulatorio (I00-I99)	2	0.14%
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas (E00–E90)	12	0.83%
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo (M00–M99)	192	13.21%
Enfermedades del sistema genitourinario (N00–N99)	37	2.55%
Otras afecciones obstétricas no clasificadas en otra parte (O94–O99)	1	0.07%
Trastornos relacionados con la duración de la gestación y el crecimiento fetal (P05–P08)	1	0.07%
Síntomas y signos que involucran los sistemas circulatorio y respiratorio (R00–R09	12	0.83%
Síntomas y signos que involucran el sistema digestivo y el abdomen (R10–R19)	50	3.44%
Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas (S00–T98	86	5.92%
Atención materna relacionada con el feto y cavidad amniótica y con posibles problemas de parto (O30-O48)	1	0.07%
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores (J40 - J47)	2	0.14%
Embarazo terminado en aborto (O00 - O08)	1	0.07%
Influenza (gripe) y neumonía (J09 - J18)	1	0.07%
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (A00-B99)	91	6.26%
Otras enfermedades de las vías respiratorias superiores (J30 - J39)	1	0.07%
Otros trastornos originados en el periodo perinatal (P90 - P96)	1	0.07%
Total	1453	100.00%

Fuente: DIRESA HUANCAVELICA (2024)

c. Población afiliada a seguros de salud

De la población encuestada en campo, el 98.18% cuenta con Seguro Integral de Salud, mientras que el 1.82% tiene Essalud.

Tabla 3. 129 Población afiliada a algún tipo de seguro dentro de laCC Carhuancho (Encuestas)

Tipo de Seguro	Población	Porcentaje
Seguro Integral de Salud (SIS)	54	98.18%
Essalud	1	1.82%

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.8. Indicadores de educación

La población en edad escolar de la CC Carhuancho asiste a instituciones educativas dentro del Centro Poblado, que ofrecen los tres niveles de educación básica.

A continuación, se presentará la distribución de alumnos en las tres instituciones educativas, segmentada por género.

Tabla 3. 130 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Miguel Arcángel

NOMBRE DE IE	Nivel	Total	3 años		4 años		5 años	
San Miguel Arcángel	Inicial	15	H	M	H	M	H	M
			2	3	4	3	2	1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Tabla 3. 131 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE Francisco Antonio de Zela

NOMBRE DE IE	Nivel	Total	1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado		6° Grado	
Francisco Antonio de Zela	Primaria	28	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
			1	0	6	2	5	1	3	3	2	1	3	1

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Tabla 3. 132 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE Víctor Gamarra Ayala

NOMBRE DE IE	Nivel	Total	1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
Víctor Gamarra Ayala	Secundaria	24	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
			5	1	3	1	7	0	1	5	1	0

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

a. Nivel educativo de la población

Según las encuestas aplicadas, el nivel educativo en la población de 15 años a más presenta la siguiente distribución: secundaria: 49.09% (nivel predominante), primaria: 30.91%, educación superior: 10.91% y sin educación o solo educación inicial: 9.09%.

Estos datos reflejan que la mayoría de los encuestados ha alcanzado la educación secundaria, mientras que una menor proporción accede a la educación superior. Además, existe un segmento que no ha recibido instrucción formal o solo cuenta con educación inicial

Tabla 3. 133 Población de 15 años a más según nivel educativo alcanzado en la CC Carhuancho (encuestados)

Nivel educativo alcanzado	Casos	Porcentaje
Sin nivel o Inicial	5	9.09%
Primaria	17	30.91%
Secundaria	27	49.09%
Superior	6	10.91%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

b. Niveles de alfabetismo y analfabetismo

Según los datos recopilados en el AISD, tomando en cuenta la población encuestada de 15 años a más, la tasa de analfabetismo en la comunidad es de 14.63%.

Tabla 3. 134 Tasa de analfabetismo en población de 15 años a más de la CC Carhuancho (encuestas)

Indicador	Casos	Porcentaje
Sabe leer y escribir	48	87.27%
No sabe leer ni escribir	7	12.73%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.9. Aspectos culturales (lenguas, dialectos, lugares)

a. Idioma

Según las entrevistas y encuestas aplicadas a autoridades comunales, la lengua materna predominante en la comunidad es el quechua. Sin embargo, la mayoría de la población es bilingüe, debido a la influencia de la educación y las preferencias familiares, que llevan a muchas personas a comunicarse principalmente en castellano.

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos en las encuestas sobre el uso de lenguas maternas en la comunidad.

Tabla 3. 135 Lenguas maternas en CC Carhuancho (encuestas)

Lengua Materna	Casos	Porcentaje
Quechua	51	92.73%
Castellano	4	7.27%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

b. Religión

Según las entrevistas y encuestas realizadas con autoridades comunales e informantes calificados, la mayoría de los encuestados se identifica con la religión católica. No obstante, se ha observado un avance de la religión evangélica dentro de la comunidad, reflejando una tendencia de crecimiento que también se evidencia a nivel distrital y provincial.

Tabla 3. 136 Religiones profesadas en la CC Carhuancho(encuestas)

Religión	Casos	Porcentaje
Católica	41	74.55%
Evangélica	14	25.45%
Total	**55**	**100.00%**

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 40 Iglesia Católica en la CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

Fotografía 3. 41 Iglesia cristiana evangélica en CC Carhuancho



Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.10.Agua, Uso de Suelos y Recursos Naturales

a. Fuente y usos de agua

La comunidad cuenta con diversas fuentes de agua, entre ellas puquiales y riachuelos, que sirven tanto para el consumo humano como para la actividad agropecuaria:

- Consumo humano: Según entrevistas con autoridades comunales e informantes calificados, el recurso hídrico proviene de puquiales cercanos a los Centros Poblados. El agua es entubada y dirigida a reservorios administrados por las JASS locales, donde se realiza su cloración antes de ser distribuida a domicilios o pilones de uso público.
- Agricultura: Los comités de regantes gestionan el uso del agua para riego, asegurando la administración y control del abastecimiento para los terrenos agrícolas.

A continuación, se detallarán las principales fuentes de agua disponibles en la comunidad:

- Manantial Ñahuincucho Alalaj que es destinada para el consumo humano y es administrada por la JASS de la Comunidad.
- La laguna Ticlla Cocha, es destina para el riego de los cultivos y esta administrada por el Comité de Regantes Carhuancho.

b. Tenencia de la Tierra, uso de suelos y de los recursos naturales de la zona

La tenencia de la tierra en la comunidad es comunal, ya que la Comunidad Campesina es el propietario legal inscrito en registros públicos. Sin embargo, los comuneros son posesionarios de áreas previamente asignadas, las cuales pueden heredarse, dividirse o cederse entre los miembros de la comunidad.

Para las zonas urbanas e instituciones públicas, como las escuelas y la municipalidad, los terrenos han sido transferidos, siempre que mantengan el uso asignado.

La mayor parte del suelo en la comunidad se destina a la agricultura, con altitudes que varían entre 2,400 m.s.n.m y 4,000 m.s.n.m., en las zonas bajas se cultivan frutas regionales como la palta, en la zona Intermedia se cultiva distintos tipos de cereales, y en las zonas altas, predomina la producción de papa. Este sistema de tenencia y aprovechamiento del suelo refleja la organización tradicional y la adaptación agrícola según la altitud.

A.1.11. Organización social y liderazgo

La CC Carhuancho es la organización social más importante dentro del centro poblado del mismo nombre, ya que administra los terrenos a través de los posesionarios, además de gestionar actividades; como es el caso de las faenas comunales y convocar las asambleas comunales.

La principal instancia para la toma de decisiones es la Asamblea Comunal, de acuerdo con las entrevistas realizadas, se encuentran registrados comuneros hábiles o activos entre varones y mujeres. Para acceder a la condición de comunero tiene como requisito ser mayor de edad, ser de la zona e hijo de comuneros.

Además de la Asamblea, se halla la Junta Directiva, la cual cumple con la función de representar a la comunidad y tratar temas administrativos. Como la mayoría de las comunidades campesinas, esta junta está conformada por 7 personas: presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal y dos vocales. El período de gestión que tiene una junta directiva es de dos años y se elige democráticamente con voto de todos los comuneros activos, normalmente entre los meses de noviembre y diciembre, las asambleas comunales son convocadas dos veces al mes, y también se puede convocar asambleas extraordinarias, dependiendo de la urgencia e importancia de toma de decisiones.

Tabla 3. 137 Junta Directiva Comunal de CC Carhuancho

Organización	Cargo	Nombres y Apellidos
Comunidad Campesina Carhuancho	Presidente	Eduardo Pichardo Toscano
	Vicepresidente	Máximo Castellares Robles
	Secretario	Rocío Andrade Méndez
	Tesorero	Juan Carlos Callahua Urbano
	Fiscal	Octavio Geremias Toscano
	Vocales	Magaly Ticlla Samanez
		Valerio Taipe Zevallos

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.12. Festividades, Costumbres y Turismo

Todo tipo de eventos que generen la interacción social, como lo es la celebración de las fiestas patronales y comunales; son actividades muy importantes de integración social, debido que congrega a la población local e incluso pobladores migrantes, quienes retornan reafirmando su pertenencia y relación con la comunidad y su historia. Las principales festividades dentro de la Comunidad son las siguientes:

Tabla 3. 138 Principales Festividades en la CC Carhuancho

Festividad o práctica ancestral	Fecha
Carnavales	Febrero – Mazo
Aniversario del Centro Poblado Carhuancho	18 de abril
Aniversario de la Comunidad Campesina Carhuancho	8 de julio
Herranza	agosto
San Miguel Arcángel, Santa Rosa de Lima y el Señor de la Agonía	Del 9 de octubre al 13 de octubre

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

A.1.13. Evaluación de posibles afectaciones de derechos colectivos

En cumplimiento de lo dispuesto en la Sexta Disposición Complementaria Transitoria y Final del Decreto Supremo N.° 001-2012-MC, en esta sección se presenta una evaluación previa orientada a identificar eventuales afectaciones a los derechos colectivos de las comunidades campesinas incluidas en el Área de Influencia Social Directa (AISD) que se encuentren registradas en la Base de Datos de Pueblos Indígenas u Originarios (BDPI), administrada por el Ministerio de Cultura. Para esta evaluación, se considera específicamente a la comunidad campesina de Carhuancho.

En este sentido, se analizarán cuatro (04) tipos de derechos colectivos ejercidos por las comunidades campesinas y nativas, los cuales son particularmente susceptibles de verse afectados por la implementación de proyectos como el presente. Estos derechos, recogidos en la publicación del Ministerio de Cultura titulada “Derechos Colectivos de los Pueblos Indígenas u Originarios”, son los siguientes: (i) derecho a la tierra y al territorio; (ii) derecho a la identidad cultural; (iii) derecho a la participación; y (iv) derecho a elegir sus prioridades de desarrollo.

i. Derecho a la tierra y al territorio

La comunidad campesina de Carhuancho es titular de la gran mayoría de hectáreas dentro del área donde se llevarán a cabo las actividades del Proyecto. De acuerdo con las entrevistas realizadas durante la visita a campo, se identificó que los comuneros no desarrollan actividades productivas de relevancia dentro del área de estudio. En su mayoría, las actividades agrícolas y ganaderas se concentran en terrenos comunales ubicados en la parte baja de la comunidad. Asimismo, se ha determinado que los trabajos de exploración no se llevarán a cabo en proximidad a las fuentes de agua que abastecen a la comunidad campesina de Carhuancho.

En ese sentido, se ha identificado que el área de interés no se superpone con terrenos asignados por los comuneros para fines agrarios o ganaderos. Por consiguiente, se concluye que el Proyecto no genera afectaciones negativas al derecho colectivo a la tierra y al territorio de la comunidad campesina de Carhuancho.

ii. **Derecho a la identidad cultural**

Dentro de la comunidad campesina de Carhuancho se celebran diversas festividades patronales, tales como el aniversario de la comunidad (08 de julio), la fiesta patronal de San Miguel Arcángel, Santa Rosa y el Señor de la Agonía (del 09 al 13 de octubre). Asimismo, también se realiza la herranza o Santiago (entre julio y agosto). Las festividades descritas, se desarrollan fuera del área de estudio del Proyecto, dado que tienen lugar en los barrios principales de la comunidad. En ese sentido, no se identifican afectaciones negativas al derecho colectivo a la identidad cultural de la comunidad campesina de Carhuancho derivadas de la ejecución del Proyecto.

iii. Derecho a la participación

La comunidad campesina de Carhuancho participará de manera continua en el desarrollo del Proyecto de exploración, a través de la implementación del Plan de Relaciones Comunitarias. Este instrumento garantizará la participación activa de la comunidad mediante los distintos programas contemplados en el plan. Asimismo, los beneficios generados por el Proyecto para la comunidad serán definidos sobre la base de acuerdos establecidos entre el titular y la comunidad.

iv. Derecho a elegir sus prioridades de desarrollo

En los últimos años, la mayoría de la población campesina de Carhuancho ha optado por orientarse hacia la producción de palta, lo que ha implicado una gestión activa del territorio comunal. Asimismo, la comunidad se encuentra en constante búsqueda de mejoras técnicas para optimizar su producción agrícola, así como de iniciativas orientadas al fortalecimiento de su infraestructura local.

Por otro lado, el principal espacio de toma de decisiones de la comunidad campesina de Carhuancho son las asambleas comunales, en las cuales se deliberan asuntos relacionados con el desarrollo y la mejora de los servicios comunales, así como aspectos organizativos de las festividades tradicionales locales. Las decisiones adoptadas en estos espacios cuentan con la legitimidad otorgada por la propia comunidad.

A.2. Fundo Chilcampa

Los actuales posesionarios del Fundo Chilcampa son descendientes del Sr. Valentín Pirca Ceras, quien fue el último titular legal de los terrenos. A través del proceso de prescripción adquisitiva, el fundo fue dividido en dos sectores:

- Chilcampa I: Actualmente en posesión del Sr. Enrique Pirca Meza.

- Chilcampa II: Aún en trámite de posesión, entre el Sr. Enrique Pirca Meza y el resto de los descendientes del Sr. Valentín Pirca Ceras.

A.2.1. Aspectos socioeconómicos

No se ha podido obtener información detallada sobre las condiciones socioeconómicas de los posesionarios debido a la reserva de información personal por parte de ellos. Sin embargo, lo que se ha recopilado indica que los posesionarios residen en la ciudad de Huancayo o en la capital provincial, Churcampa, y se dedican a diversas actividades económicas, como:

- Minería artesanal
- Comercio
- Trabajo como empleados
- Otras ocupaciones vinculadas a empleos urbanos

Los terrenos del Fundo Chilcampa I y II son utilizados principalmente para producción agrícola, aunque en algunos casos también se destinan a la práctica de minería artesanal.

Este doble uso refleja una dinámica en la que la tierra es aprovechada tanto para actividades productivas agrícolas como para la extracción de recursos, dependiendo de las necesidades de los posesionarios y las condiciones del terreno.

A.3. Fundo Alalacc, propiedad del Sr. Manuel Pirca Serpa

Actualmente, existe un conflicto entre los descendientes del Sr. Manuel Pirca Serpa sobre la titularidad de los terrenos del fundo Alalacc, sin que hasta el momento se haya alcanzado un acuerdo entre las partes interesadas.

Además, no se ha iniciado un trámite de sucesión intestada, lo que mantiene en incertidumbre la definición legal de la propiedad. La disputa se da entre dos familias:

- Familia Pirca Castro

- Familia Pirca Quiccha

A.3.1. Aspectos socioeconómicos

Aunque no se ha obtenido información detallada sobre sus condiciones socioeconómicas debido a la reserva de datos personales, se ha podido identificar que la mayoría de los descendientes del Sr. Manuel Pirca Serpa residen en la ciudad de Huancayo, mientras que un grupo menor vive en la capital de la provincia Churcampa. Debido a su ubicación de residencia, se puede inferir que cuentan con todos los servicios básicos, incluyendo luz eléctrica, agua y desagüe. Además, al vivir en la capital del departamento de Junín o en la capital de la provincia Churcampa, tienen acceso a educación y servicios de salud, lo que les garantiza mejores condiciones de vida y oportunidades de desarrollo.

Las indagaciones realizadas indican que la mayoría de los involucrados en la disputa por el Fundo Alalacc desarrollan actividades económicas principalmente ligadas al comercio, prestación de servicios y empleo en sectores urbanos.

Los terrenos del fundo, por su parte, son utilizados en su mayoría para la producción de tubérculos y otros productos agrícolas, representando una actividad complementaria dentro de su economía.

A.4. Propiedad Machay propiedad de la familia Otárola Gamarra

La familia Otarola Gamarra está en posesión de la propiedad denominada Machay, con el Sr. Manuel Otarola Gamarra como usufructuario del terreno. El terreno está destinado a la ganadería, actividad desarrollada directamente por el Sr. Otarola Actualmente, es comunero activo de la Comunidad Campesina Carhuancho, donde reside, aunque mantiene un tránsito constante entre la comunidad y la ciudad de Huancayo.

A.4.1. Aspectos socioeconómicos

Al residir en la comunidad campesina Carhuancho, el Sr. Manuel Otárola Gamarra tiene acceso a los servicios básicos disponibles, que incluyen:

- Agua clorada y a través de la red domiciliaria administrada por el JASS local, con tratamiento y distribución hacia los hogares.
- Servicio eléctrico, garantizando iluminación y uso de dispositivos en viviendas.
- Cobertura de telefonía móvil proporcionada por las operadoras Claro, Movistar y Bitel, lo que permite comunicación dentro de la comunidad.
- Otras infraestructuras y servicios.

Como la mayoría de los integrantes de la comunidad, el Sr. Manuel Otarola Gamarra desarrolla la agricultura como una de sus principales actividades económicas, destinada principalmente al autoconsumo.

Además, complementa esta actividad con la ganadería, que también está enfocada en el sustento familiar, en lugar de la producción comercial.

A.5.1. Propiedad de la Familia Castillo Ortiz

El predio pertenece a la familia Castillo Ortiz, cuyos actuales posesionarios son los hermanos Eber Castillo Ortiz y Sósimo Castillo Ortiz.

- Eber Castillo Ortiz reside en la ciudad de Huancayo.

- Sósimo Castillo Ortiz vive en la capital de la provincia Churcampa.

Uso de los terrenos:

Los terrenos son utilizados principalmente para la producción agrícola de tubérculos y otros cultivos adaptados a las zonas altas de la comunidad.

A5.2. Aspectos socioeconómicos

Según la información recopilada, los hermanos Eber Castillo Ortiz y Sósimo Castillo Ortiz residen en la ciudad de Huancayo y en la capital del distrito de Churcampa, respectivamente.

Acceso a servicios básicos:

Debido a su ubicación de residencia, se puede inferir que cuentan con:

- Luz eléctrica, agua y desagüe, garantizando condiciones adecuadas de vivienda.
- Acceso a educación y servicios de salud, al vivir en centros urbanos con infraestructura pública establecida.

Este contexto les proporciona mejores condiciones de vida y oportunidades de desarrollo, en comparación con zonas rurales con acceso más limitado a estos servicios.

Según las indagaciones realizadas, los hermanos Eber Castillo Ortiz y Sósimo Castillo Ortiz desarrollan actividades económicas principales no ligadas a la agricultura. Sus ocupaciones incluyen:

- Comercio, lo que sugiere participación en el sector comercial urbano.
- Trabajo como obreros de construcción, indicando una vinculación con el sector de infraestructura y edificación.

A pesar de que los terrenos de su propiedad son utilizados para la producción de tubérculos y otros cultivos, la agricultura representa una actividad complementaria dentro de su economía, más que su fuente principal de ingresos.

B. Área de influencia social indirecta (AISI)

En cuanto al área de influencia social indirecta (AISI), se ha determinado al distrito San Pedro de Coris, ubicado en la provincia Churcampa, región Huancavelica. Esta elección se debe a la C.C. Carhuancho, se encuentra dentro de la jurisdicción distrital y recibirá los impactos considerados como indirectos.

B.1. Distrito San Pedro de Coris

San Pedro de Coris es uno de los once distritos que conforman la Provincia de Churcampa, ubicada en el Departamento de Huancavelica, bajo la administración del Gobierno Regional de Huancavelica, en la zona de la zona centro de Perú. El distrito fue creado el 10 de mayo de 1955 por la ley dada en el gobierno del presidente Manuel Prado Ugarteche.

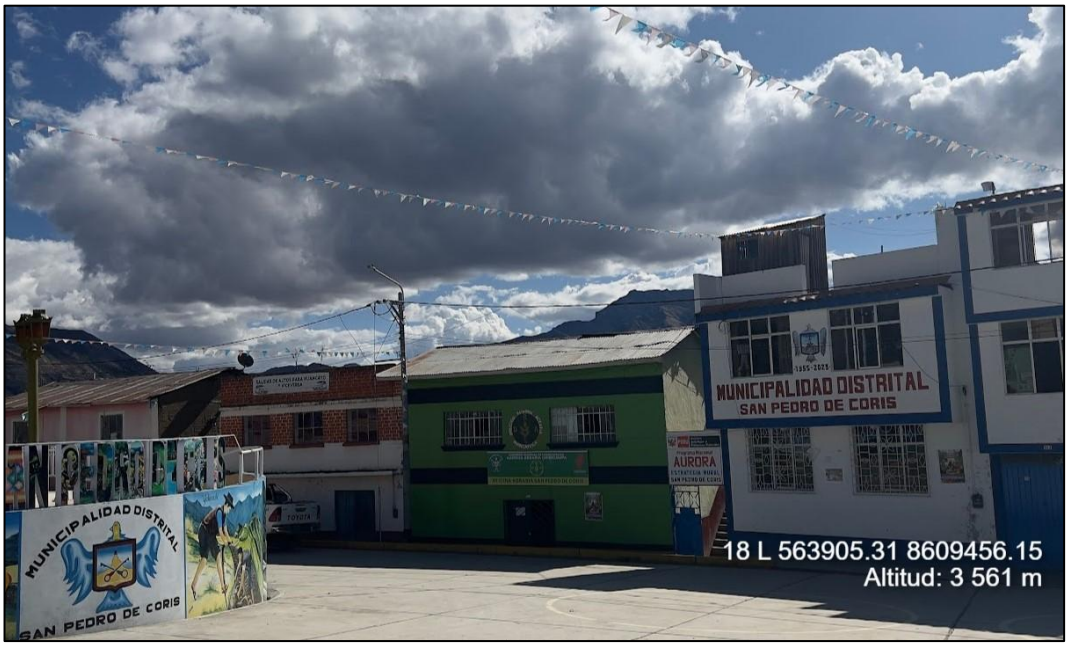
Limita por el norte con el Distrito de Pachamarca y el Departamento de Ayacucho; por el sur con el Distrito de Churcampa; por el este con el Departamento de Ayacucho; y, por el oeste con los distritos de Locroja y Paucarbamba.

Tabla 3. 139 Ubicación referencial del distrito San Pedro de Coris

Distrito	San Pedro de Coris
Provincia	Churcampa
Departamento	Huancavelica
Altitud	3,580 m.s.n.m
Coordenadas	E: 563905.31 m N: 8609456.15 m

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Fotografía 3. 42 Distrito San Pedro de Coris



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.1. Aspectos demográficos

a. Población por sexo

De acuerdo con los Censos Nacionales 2017, hay un total de 3,445 habitantes que viven permanentemente en la zona. De este conjunto, el 46.82% son mujeres, por lo que se aprecia una leve minoría de dicho grupo frente a sus pares masculinos que conforman el 53.18% de la población.

Tabla 3. 140 Población por sexo – Distrito San Pedro de Coris

Sexo	Casos	Porcentaje
Hombre	1,832	53.18%
Mujer	1,613	46.82%
Total	**3,445**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

b. Población por grupo etario

En una clasificación en grandes grupos de edad se puede observar que esta población se encuentra mayoritariamente en la categoría de 0 a 14 años, representando el 24.76% del conjunto total. En segundo lugar, se halla la categoría de 15 a 29 años con 24.18%, seguido de cerca por el grupo de 45 a 64 años con el 23.11%. En cuanto al bloque etario minoritario, es aquel conformado por personas de 65 años a más, llegando a representar el 8.24% de la población distrital.

Tabla 3. 141 Población por grupo etario – Distrito San Pedro de Coris (2017)

Edad	Casos	Porcentaje
0 a 14	853	24.76%
15 a 29	833	24.18%
30 a 44	679	19.71%
45 a 64	796	23.11%
65 a más	284	8.24%
Total	**3,345**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

B.1.2. Indicadores y distribución de la Población Económicamente Activa por rama de actividad, tipo de empleo, tasas e ingresos

a. Población en edad de Trabajar (PET)

En concordancia con el Convenio 138 de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), aprobado por Resolución Legislativa Nº27453 de fecha 22 de mayo del 2001 y ratificado por DS Nº038-2001-RE, publicado el 31 de mayo de 2001, la población cumplida los 14 años se encuentra en edad de trabajar.

En el distrito San Pedro de Coris residen 3,345 habitantes y la PET representa un 79.28% de la población total. El grupo que más aporta al indicador es de 14 a 29 años con el 33.67% de la PET, seguido del grupo de 45 a 64 años puesto que representan el 30.02% del total de la PET. Por otro lado, el bloque etario que menos aporta a la PET es el de 65 años a más, puesto que abarcan únicamente el 10.71% de este indicador.

Tabla 3. 142 Población en edad de Trabajar (PET) en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Edad	Casos	Porcentaje
14 a 29	893	33.67%
30 a 44	679	25.60%
45 a 64	796	30.02%
65 a más	284	10.71%
TOTAL	**2,652**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

b. Población económicamente activa (PEA)

En el distrito San Pedro de Coris, la población se dedica principalmente a las actividades agropecuarias y todo lo que ello abarca. Además, también se dedica a la

construcción y comercio, pero en menor medida. De la PEA se tiene los datos a nivel distrital de San Pedro de Coris según el INEI.

Tabla 3. 143 Conformación de la PEA y No PEA del distrito San Pedro de Coris (2017)

Categorías	Casos	Porcentaje
PEA	1,389	52.38%
No PEA	1,300	47.62%
Total (PET distrital)	**2,652**	**100,00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

c. Situación del empleo (dependiente e independiente)

La población del distrito San Pedro de Coris mantiene una economía independiente en su mayoría ya que viven de la actividad agropecuaria y comercio. Además, los pobladores se dedican al rubro de construcción y otros; para así complementar su economía.

Los trabajadores dependientes son todos aquellos que laboran para alguna institución privada o del Estado; como es el caso de los profesores, profesionales de la salud y personal administrativo. También los trabajadores de los trabajadores de las municipalidades son considerados como dependientes.

d. Ingresos de la población

A nivel distrital de San Pedro de Coris, se cuenta con que el ingreso familiar per cápita según el informe del PNUD 2019 es de S/. 978.40 soles mensuales, ocupando el puesto N° 279 en el ranking de dicha variable, siendo por ello; a nivel nacional, uno de los distritos que mayor ingreso per cápita por familia obtiene.

e. Índice de desempleo

Según el censo del INEI del año 2017, tenemos que 2.66% de la PEA se encuentra desocupada, a diferencia de otros distritos el trabajo relacionado a operarios de maquinaria está en primer lugar; aquello debido a la presencia de actividades mineras a gran escala y minería artesanal. El trabajo agropecuario se encuentra en la segunda actividad más importante.

Al desarrollarse en el distrito la actividad agropecuaria estacional, no todo el año están ocupados y el nivel de ingresos no siempre satisfacen sus necesidades, razón por la cual; los pobladores se dedican a actividades relacionados a la construcción y comercio en mediana y pequeña escala.

Tabla 3. 144 PEA ocupada y desocupada del distrito San Pedro de Coris (2017)

Indicador	Casos	Porcentaje
PEA Ocupada	1,352	97.34%
PEA Desocupada	37	2.66%
Total	**1,389**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

B.1.3. Características económicas de la población

Dentro de las principales actividades en las que destaca el distrito San Pedro de Coris están la sección de explotación de minas y canteras (29.92%); la agricultura, ganadería, selvicultura y pesca (23.36%) y comercio, reparación de vehículos y motos 10.62%. A continuación, se presenta los datos existentes a nivel del distrito San Pedro de Coris respecto a la PEA por actividad económica según el INEI para el año 2017.

Tabla 3. 145 PEA por Actividad Económica en el distrito San Pedro de Coris2017)

Actividad Económica	Casos	Porcentaje
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	363	23.36%
Explotación de minas y canteras	465	29.92%
Industrias manufactureras	20	1.29%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0.06%
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	1	0.06%
Construcción	44	2.83%
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	165	10.62%
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	2	0.13%
Comercio al por mayor	3	0.19%
Comercio al por menor	160	10.30%
Transporte y almacenamiento	12	0.77%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	54	3.47%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	20	1.29%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	55	3.54%
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	60	3.86%
Enseñanza	61	3.93%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	20	1.29%
Otras actividades de servicios	11	0.71%
Desocupado	37	2.38%
Total	**1 554**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

a. Agricultura

De acuerdo con el trabajo de campo, el distrito San Pedro de Coris tiene como principal producto el cultivo de palta, seguido de la papa, el maíz, el trigo y otras hortaliza y cereales; aquello se debe que el distrito cuenta con diferentes pisos ecológicos desde los 2,000 m.s.n.m hasta un poco más de los 4,000 m.s.n.m.

b. Ganadería

En el distrito San Pedro de Coris la ganadería es una actividad complementaria para la economía de la población, razón por la cual no es la principal actividad económica a nivel distrital, muestra de ello es que la crianza de animales menores es la más recurrente a nivel distrital.

Tabla 3. 146 Población pecuaria el distrito San Pedro de Coris (2012)

Especie	Población Total	%
Vacuno	43	0.50%
Porcino	39	0.45%
Ovino	43	0.50%
Caprino	313	3.65%
Alpaca	1	0.01%
Llama	35	0.41%
Aves de crianza familiar	158	1.84%
Conejos	79	0.92%
Cuyes	7,647	89.16%
Caballos	97	1.13%
Burros y mulas	122	1.42%
Total	**8,577**	**100.00%**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – INEI (2012)

c. Mercado y comercialización de productos

Los días domingo se realizan ferias en la capital del distrito de San Pedro de Coris, participan en dicha feria; la población distrital y de distritos cercanos para realizar la venta de productos agrícolas y compra de artículos de primera necesidad para el consumo, como es el caso del arroz, azúcar, aceite y otros. Además, también llegan comerciantes ofertando ropa, calzado y herramientas para la población.

Los productos como la palta son comprados por los intermediarios que se dirigen a las distintas comunidades y centros poblados del distrito para realizar la compra del producto y luego comercializarlo en Ayacucho o en Huancayo.

d. Principales productos elaborados

Los principales productos que se comercializan en el distrito son las de origen agrícola, como es el caso de los tubérculos, el maíz y el trigo para el autoconsumo y en ocasiones para la venta. Pero como bien comercial, se encuentra la palta, debido que la producción se ha extendido a varias localidades cerca del valle. Además, el tipo de palta que se produce a mayor escala en San Pedro de Coris; es la palta hass y la palta fuerte, estos tipos de palta son las más comerciales en la región.

e. Hábitos de consumo

En el distrito San Pedro de Coris. se consumen productos de abarrotes (arroz, fideos, aceite, sal y azúcar) verduras, frutas de la estación como la palta, plátano, mandarina y uva, carne de cordero y res. La mayoría de estos alimentos se consiguen a través de la feria distrital o de las bodegas locales. Además, se consume as legumbres y cereales como el trigo y cebada que se produce en el distrito.

B.1.4. Vivienda

Según los Censos Nacionales 2017, en el distrito San Pedro de Coris, se hallan un total de 1,759 viviendas empadronadas. El tipo de vivienda más común es la casa independiente ya que representan el 95.96% del conjunto total. En segundo lugar, se puede hallar a las viviendas en casa de vecindad que comprenden el 2.10%, y por último el de vivienda improvisada con 0.06%.

Tabla 3. 147 Tipos de Vivienda en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Tipo de Vivienda	Casos	Porcentaje
Casa Independiente	1,688	95.96%
Departamento en edificio	13	0.74%
Vivienda en quinta	5	0.28%
Vivienda en casa de vecindad	37	2.10%
Choza o cabaña	4	0.23%
Vivienda improvisada	1	0.06%
Vivienda colectiva	11	0.63%
Total	**1,759**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Para poder describir el acápite de estructura de las viviendas, así como la sección de los servicios básicos, se toma como conjunto total a las viviendas ocupadas con personas presentes que llegan a la cantidad de 895. A continuación, se muestra el cuadro con la información respecto a la condición de ocupación de viviendas, a excepción de las colectivas, tal como realiza el Censo Nacional 2017:

Tabla 3. 148 Tipos de Vivienda en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Tipo de Vivienda	Casos	Porcentaje
Ocupada, con personas presentes	895	51.20%
Ocupada, con personas ausentes	227	12.99%
Ocupada, de uso ocasional	227	12.99%
Desocupada, en alquiler o venta	9	0.51%
Desocupada, en construcción o reparación	28	1.60%
Desocupada, abandonada o cerrada	333	19.05%
Desocupada, otra causa	29	1.66%
Total	**1,748**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

a. Estructura

Según el INEI, el material más usado para las paredes de las viviendas dentro del distrito San Pedro de Coris es la tapia (81.34%), seguido del ladrillo o bloque de cemento (8.04%).

En cuanto a los techos, la mayoría están hechos de planchas de calamina, fibra de cemento o similares (79.33%); y en segundo lugar de teja con 11.40%.

Finalmente, los pisos de las viviendas poseen como principal material a la tierra 67.71% y en segundo lugar el cemento con 22.35%.

Tabla 3. 149 Tipos de materiales de viviendas en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Categorías	Tipos de materiales	Casos	Porcentaje
Material de las paredes de las viviendas	Ladrillo o bloque de cemento	72	8.04%
	Adobe	71	7.93%
	Tapia	728	81.34%
	Quincha (caña con barro)	2	0.22%
	Piedra con barro	7	0.78%
	Triplay / calamina / estera	15	1.68%
Total		**895**	**100.00%**
Material predominante en los techos de las viviendas	Concreto armado	45	5.03%
	Tejas	102	11.40%
	Madera	1	0.11%
	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	710	79.33%
	Caña o estera con torta de barro o cemento	12	1.34%
	Triplay / estera / carrizo	1	0.11%

Categorías	Tipos de materiales	Casos	Porcentaje
	Paja, hoja de palmera y similares	24	2.68%
Total		**895**	**100.00%**
Material de los pisos de las viviendas	Parquet o madera pulida	9	1.01%
	Láminas asfálticas, vinilos y similares	11	0.11%
	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	17	1.90%
	Madera (pona, tornillo, etc.)	62	6.93%
	Cemento	200	22.35%
	Tierra	606	67.71%
Total		**895**	**100..00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Fotografía 3. 43 Estructura de las viviendas en distrito San Pedro de Coris



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.5. Servicios básicos: Agua y desagüe; electricidad, energía y/o combustible; y disposición de residuos sólidos

Los servicios básicos nos indican el nivel de desarrollo de una ciudad y un saneamiento deficiente va asociado a la transmisión de enfermedades como el cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis, y agrava el retraso del crecimiento. En 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció que el acceso al agua potable salubre y limpia, y al saneamiento es un derecho humano y pidió que se realicen esfuerzos internacionales para ayudar a los países a proporcionar agua potable e instalaciones de saneamiento salubres, limpias, accesibles y asequibles. Los servicios básicos serán descritos a continuación tomando como referencia el total de viviendas con ocupantes presentes (895), tal como realiza el Censo Nacional 2017.

a. Servicios de agua

Respecto al servicio de agua para consumo humano en el distrito San Pedro de Coris, este cuenta con un servicio de abastecimiento del recurso mediante red pública al interior de las viviendas en algunos poblados. La mayor parte de la población se abastece a través de la red pública dentro de la edificación (73.74%) y, en segundo lugar, está la red pública dentro de la vivienda y Pilón de uso público con 10.31% cada uno.

Tabla 3. 150 Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas del distrito San Pedro de Coris

Categoría	Casos	Porcentaje
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	340	37.99%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	79	8.83%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	38	4.25%
Letrina (con tratamiento)	25	2.79%
Pozo ciego o negro	291	32.51%
Río, acequia, canal o similar	2	0.22%
Campo abierto o al aire libre	104	11.62%
Otro	16	1.79%
Total	**895**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

b. Servicios básicos de desagüe

Según el INEI, en el 2017; el más recurrente es Red pública dentro de la vivienda con un 37.99% de los encuestados, en segundo lugar, esta los que utilizan el pozo ciego o negro con 32.51%. En tercer lugar, se encuentra en campo abierto o al aire libre con 11.62%.

Tabla 3. 151 Tipos de servicios higiénicos de las viviendas del distrito San Pedro de Coris

Categoría	Casos	Porcentaje
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	340	37.99%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	79	8.83%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	38	4.25%
Letrina (con tratamiento)	25	2.79%
Pozo ciego o negro	291	32.51%
Río, acequia, canal o similar	2	0.22%
Campo abierto o al aire libre	104	11.62%
Otro	16	1.79%
Total	**895**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

c. Saneamiento y destino de los desechos sólidos

De acuerdo con las entrevistas realizadas en el distrito de San Pedro de Coris, el recojo de los residuos sólidos es de manera diaria por un camión recolector a cargo de la municipalidad distrital a partir de las seis de la mañana. En los centros poblados en donde no hay un acceso adecuado, la mayoría de aquellos habitantes queman o entierran los residuos generados.

d. Electricidad

De acuerdo con el INEI, en el 2017 la mayoría de las familias del distrito San Pedro de Coris cuentan con servicio de electricidad durante las 24 horas del día. Siendo un total de 746 viviendas (83.35%) las que pueden hacer uso de este servicio. La empresa que brinda el servicio se llama Electrocentro, la cual también brinda cobertura en otras localidades cercanas. El servicio se cobra mensualmente y de manera regular, costando en promedio entre S/.10.00 a S/.35.00 soles por vivienda, aquel monto varía si es que se utiliza para una actividad de servicios; como es el caso de hospedajes o bodegas.

Tabla 3. 152 Servicios de electricidad según viviendas en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Categoría	Cantidad	Porcentaje
Viviendas con alumbrado eléctrico	746	83.35%
Viviendas sin alumbrado eléctrico	149	16.65%
Total	**895**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

e. Energía para cocinar

Según el Censo Nacional del 2017, el principal combustible utilizado para la cocción de los alimentos en el distrito San Pedro de Coris, es la leña, pero en ocasiones se utiliza el gas. Aquella información se basa en la cantidad de hogares encuestados y no en la cantidad de viviendas.

El combustible más usado para cocinar es la leña con 74.64%, en segundo lugar, se encuentra el balón de GLP con 43.96%, aquello de un total de 903 hogares.

A continuación, se presenta el siguiente cuadro, tomando en cuenta que un hogar puede usar más de una fuente de combustible; por dicho motivo, en la tabla no se incluye una fila final con la sumatoria de los casos, puesto que no son valores excluyentes.

Tabla 3. 153 Combustibles utilizados para cocinar a nivel del distrito San Pedro de Coris (2017)

Combustible	Casos (Hogares)	Porcentaje de hogares que utilizan dicho combustible
Leña	674	74.64%
Gas (Balón GLP)	397	43.96%
Carbón	2	0.22%
No cocinan	20	2.21%
Otros residuos agrícolas	1	0.11%
Electricidad	21	2.33%
bosta	97	10.74%

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

B.1.6. Infraestructura para transporte y comunicaciones

a. Transporte

Para que la población de San Pedro de Coris se movilice a la ciudad de Huancayo, que es la más importante en la zona, se utiliza la ruta nacional PE 3SD y PE 3S. El medio de transporte utilizado por la población de la capital de distrito es la de bus Señor de Ataco y colectivos particulares. El bus sale de San Pedro de Coris a partir de las 9:30 de la noche y llega en un promedio de 8 horas hasta la ciudad de Huancayo. Los colectivos salen hacia Huancayo a partir de las 8 de la mañana o cuando se llegue a la cantidad de pasajeros mínimos. El tiempo promedio de llegada hasta la ciudad de Huancayo es de 4 horas aproximadamente. Los precios de los pasajes varían de acuerdo con los meses de festividades, por ejemplo; en los meses que no hay festividades el pasaje tiene un costo de S/. 50 .00 soles. Pero en épocas festivas y dependiendo de la demanda los costos pueden llegar hasta los S/. 80.00 soles.

Para llegar a Huancavelica el tiempo aproximado es de 4 horas y es a través de la vía nacional PE 3SD, PE 3S y PE 26, al Igual que a la ciudad de Huancayo, se puede llegar a Huancavelica a través de colectivos o carros particulares. Y el costo del servicio también oscila entre los S/. 50.00 a S/. 60.00 soles.

Tabla 3. 154 Infraestructura de Transporte en el distrito San Pedro de Coris

Ruta	Tiempo	Costo (S/.)	Tipo de Vía
San Pedro de Coris – Huancayo	4	S/. 50.00	Nacional
San Pedro de Coris - Huancavelica	4	S/.50.00	Nacional

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Fotografía 3. 44 Terminal de colectivos dentro del distrito San Pedro de Coris



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

b. Telecomunicaciones

Dentro del distrito San Pedro de Coris se cuenta con infraestructura para hacer uso de las telecomunicaciones. Posee una oficina de radio emisora, pero también es posible captar señal de algunas emisoras como Radio Huanta y RPP.

Respecto a señal de televisión, los habitantes del distrito San Pedro de Coris pueden acceder a este servicio a través de la empresa DIRECTV, la cual ofrece conexión satelital. Cuyo precio, el precio mensual por el servicio de televisión ronda los S/65 mensuales, o en todo caso se utiliza el kit prepago.

En cuanto a telefonía móvil, dentro de la capital distrital se cuenta con cobertura de una gran variedad de empresas como son Movistar, Claro, Entel y Bitel. La conexión de internet seda por las 4 empresas teleoperadoras, pero la señal varia de la ubicación del Centro Poblado.

Tabla 3. 155 Servicios de Telecomunicaciones en el distrito San Pedro de Coris

Tipo	Descripción
Radio	Radio Huanta y RPP
Señal de Televisión	DIRECTV (TV Satelital)
Señal de internet	Movistar, Bitel,Claro, Entel
Señal de telefonía móvil	Movistar, Bitel Claro, Entel

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

.

Fotografía 3. 45 Antena de DIREC TV en el distrito San Pedro de Coris



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

c. Infraestructura en salud

La población del distrito de San Pedro de Coris cuenta con un centro de salud categoría I-3 y dos puestos de salud categoría I-1. Cabe mencionar que en caso de que la enfermedad sea grave; los pacientes son derivados directamente a la ciudad de Huancayo. A continuación, se resumen las principales características de los establecimientos de salud que se hallan dentro del distrito San Pedro de Coris:

Tabla 3. 156 Principales características del Centro de Salud San Pedro de Coris

Categoría	Descripción
Nombre	Centro de Salud San Pedro de Coris
Ubicación	San Pedro de Coris
Representante	Lic Enfermería: Raúl Ramos Riveros
Código Único de IPRESS	00003996
Categoría del EESS	I-3
Tipo de Establecimiento de Salud	Centro de Salud
Nombre de la subcategoría (Clasificación)	Centro de Salud
Estado del EESS	Activo
Condición del EESS	Activo
Nombre de DISA/DIRESA	Diresa Huancavelica
Nombre de RED	Churcampa
Nombre de MICRORED	Paucarbamba
Institución a la que pertenece el establecimiento	Gobierno Regional Huancavelica
Grupo objetivo del establecimiento	Población en general
Horario de atención	8:00 am a 5:00 pm

Fuente: RENIPRESS (2024)

.

Tabla 3. 157 Principales características del Puesto de Salud Carhuancho

Categoría	Descripción
Nombre	Puesto de Salud Carhuancho
Ubicación	CP Carhuancho
Representante	Lic Obstetra: Rocío Mallqui Rojas
Código Único de IPRESS	00003997
Categoría del EESS	I-1
Tipo de Establecimiento de Salud	Puesto de Salud
Nombre de la subcategoría (Clasificación)	Puesto de Salud
Estado del EESS	Activo
Condición del EESS	Activo
Nombre de DISA/DIRESA	Diresa Huancavelica
Nombre de RED	Churcampa
Nombre de MICRORED	Paucarbamba
Institución a la que pertenece el establecimiento	Gobierno Regional Huancavelica
Grupo objetivo del establecimiento	Población en general
Horario de atención	8:00 am a 5:00 pm

Fuente: RENIPRESS (2024)

Tabla 3. 158 Principales características del Puesto de Salud Cobriza (Machahuay)

Categoría	Descripción
Nombre	Puesto de Salud Cobriza (Machahuay)
Ubicación	CP Machahuay
Código Único de IPRESS	00007708
Categoría del EESS	I-1
Tipo de Establecimiento de Salud	Puesto de Salud
Nombre de la subcategoría (Clasificación)	Puesto de Salud
Estado del EESS	Activo
Condición del EESS	Activo
Nombre de DISA/DIRESA	Diresa Huancavelica
Nombre de RED	Churcampa
Nombre de MICRORED	Paucarbamba
Institución a la que pertenece el establecimiento	Gobierno Regional Huancavelica
Grupo objetivo del establecimiento	Población en general
Horario de atención	8:00 am a 5:00 pm

Fuente: RENIPRESS (2024)

d. Infraestructura en educación

El distrito San Pedro de Coris, cuenta con instituciones educativas por cada nivel (inicial, primaria y secundaria). No obstante, las instituciones de nivel secundaria se hallan solamente en algunas localidades de la jurisdicción como en la capital distrital, o en algunos centros poblados.

En base al Censo Educativo 2023, el colegio con mayor cantidad de estudiantes dentro del distrito San Pedro de Coris es “Javier Heraud”, la cual es de nivel secundaria y tiene un total de 146 estudiantes (13.53% del total de la población estudiantil del distrito San Pedro de Coris). A continuación, se presenta el cuadro con la cantidad de estudiantes por institución educativa dentro del distrito San Pedro de Coris:

Tabla 3. 159 Infraestructura Educativa en el distrito San Pedro de Coris (2024)

Nombre de la IE	Modalidad	Estudiantes	Porcentaje
37510 José Abelardo Quiñones Gonzales	Inicial - Jardín	37	3.87%
392 Juana de Arco	Inicial - Cuna Jardín	46	4.81%
3015 Rosa de América	Inicial - Jardín	6	0.63%
234 San Miguel Arcángel	Inicial - Jardín	14	1.46%
782	Inicial - Jardín	7	0.73%
328 Las Gaviotas	Inicial No Escolarizado	4	0.42%
1014	Inicial - Jardín	14	1.46%
1079	Inicial - Jardín	20	2.09%
35015	Básica Especial - Primaria	1	0.10%
San Pedro De Coris	Básica Alternativa - Avanzado	42	4.39%
1080	Inicial - Jardín	7	0.73%
1111	Inicial - Jardín	3	0.31%
1112	Inicial - Jardín	9	0.94%
San Pedro De Coris	Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	17	1.78%
35015	Básica Especial - Inicial	0	0.00%
31381 Albert Einstein	Primaria	28	2.93%
31145 José De La Riva Agüero Y Osma	Primaria	8	0.84%
31213	Primaria	17	1.78%
30994 Fray Martin De Porres	Primaria	106	11.08%
30995 Francisco Antonio De Zela	Primaria	29	3.03%

Nombre de la IE	Modalidad	Estudiantes	Porcentaje
30996 Valentín Paniagua Corazau	Primaria	21	2.19%
31359 Víctor Vivar Espinoza	Primaria	5	0.52%
37510 José Abelardo Quiñones Gonzales	Primaria	80	8.36%
36533 José Agustín De La Puente	Primaria	23	2.40%
36653 Manuel A Odría	Primaria	17	1.78%
36807	Primaria	7	0.73%
Víctor Gamarra Ayala	Secundaria	24	2.51%
Javier Heraud	Secundaria	138	14.42%
37510 José Abelardo Quiñones Gonzales	Secundaria	80	8.36%
Felipe Guamán Poma De Ayala	Secundaria	23	2.40%
San Pedro	Superior Tecnológica	65	6.79%
34043	Técnico Productiva	47	4.91%
34054 David Miguel Casimiro Rimari	Técnico Productiva	12	1.25%
Total		957	100.00%

FUENTE: Censo Educativo 20224– ESCALE (MINEDU)

Fotografía 3. 46 IE Javier Heraud – san Pedro de Coris



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.7. Indicadores de salud

a. Natalidad y mortalidad

En cuanto a la natalidad del distrito San Pedro de Coris, según lo obtenido en el REUNIS, en el año 2023 se registró un total de 21 nacimientos. Respecto a la mortalidad, según las bases de datos del REUNIS – MINSA, en el distrito San Pedro de Coris en el año 2023 se reportaron 12 fallecidos.

Tabla 3. 160 Natalidad y mortalidad del distrito San Pedro de Coris (2023)

Distrito San Pedro de Coris		
Año	**Natalidad**	**Mortalidad**
2023	21	12

Fuente: REUNIS (2024)– MINSA

b. Morbilidad

Dentro de las principales enfermedades recurrentes halladas a nivel distrital de San Pedro de Coris, para el año 2024, se halla que las más frecuentes son las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (2,183 casos) y las enfermedades relacionadas a los síntomas y signos generales cotidianas (674 casos). En el siguiente cuadro, se presenta las enfermedades recurrentes dentro del distrito según el portal REUNIS del MINSA:

Tabla 3. 161 Principales enfermedades reportadas en el distrito San Pedro de Coris (2024)

Principales enfermedades recurrentes	Casos Totales	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	2,183	43.03%
Enfermedades de la cavidad bucal, glándulas salivales y maxilares	412	8.12%
Enfermedades del Esófago, del Estómago y del Duodeno	396	7.81%
Síntomas y signos generales	674	13.29%
Artropatías	155	3.06%
Síntomas y signos que involucran el sistema digestivo y el abdomen	324	6.39%
Dorsopatías	388	7.65%
Otras enfermedades del Sistema Urinario	183	3.61%
Enfermedades infeccionas intestinales	302	5.95%
Obesidad y otros de hiperalimentación	56	1.10%
Total	**5,073**	**100.00%**

Fuente: REUNIS (2025)– MINSA

c. Población afiliada a Seguros de Salud

Según los Censos Nacionales 2017, la mayor parte de la población de San Pedro de Coris se encuentra afiliado al Seguro Integral de Salud (SIS) ya que representan el 64.24% de la población. En segundo lugar, se halla a aquellos afiliados a seguros de ESSALUD (26.10%).

Por otro lado, la cantidad de personas que no cuentan con ningún seguro de salud dentro del distrito San Pedro de Coris representan solamente el 8.30%.

Tabla 3. 162 Población por afiliación de seguro de salud del distrito San Pedro de Coris (2017)

Seguro de salud afiliado	Casos	Porcentaje
Seguro Integrado de Salud (SIS)	2,213	64.24%
ESSALUD	899	26.10%
Seguro de fuerzas armadas o policiales	33	0.96%
Seguro privado de salud	6	0.17%
Otro seguro	8	0.23%
Ningún seguro	286	8.30%
Total	**3,445**	**100..00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

B.1.8. Indicadores de educación

La población en edad escolar del distrito San Pedro de Coris acude a las instituciones educativas de la jurisdicción, ya que cuentan con los tres niveles de educación básica.

A continuación, se presenta la cantidad de alumnos de las instituciones educativas de la capital distrital, según el Censo Educativo 2024:

Tabla 3. 163 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Pedro de Coris

Nombre de IE	Nivel	Total		1° Inicial		2° Inicial		1° Intermedio		2° Intermedio		3° Intermedio	
San Pedro de Coris	Básica alternativa Inicial – Intermedio	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
		1	16	1	1	0	6	0	2	0	2	0	5

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

Tabla 3. 164 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Pedro de Coris

Nombre de IE	Nivel	Total		1° Avanzado		2° Avanzado		3° Avanzado		4° Avanzado	
San Pedro de Coris	Básica alternativa Avanzado	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
		9	33	4	4	4	14	0	6	1	9

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

Tabla 3. 165 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE.Fray Martin de Porres

Nombre de IE	Nivel	Total		1er grado		2do grado		3er grado		4to grado		5to grado		6to grado	
Fray Martin de Porres	Primaria	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
		54	52	8	8	7	7	8	9	9	12	8	7	14	9

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

Tabla 3. 166 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE Javier Heraud

Nombre de IE	Nivel	Total		1er grado		2do grado		3er grado		4to grado		5to grado	
Javier Heraud	Secundaria	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
		71	67	10	12	13	12	12	14	18	12	18	17

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

Tabla 3. 167 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE 34043

Nombre de IE	Nivel	Total		Ciclo Básico	
		H	M	H	M
34043	Técnico Productiva	16	31	16	31

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

Tabla 3. 168 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE 34054

Nombre de IE	Nivel	Total		Ciclo Básico	
		H	M	H	M
34054 David Miguel Casimiro Rimari	Técnico Productiva	1	11	1	11

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

Tabla 3. 169 Alumnos según grado de enseñanza y género en IE San Pedro

Nombre de IE	Nivel	Total		I		II		III		IV		V	
San Pedro	Superior Tecnológica	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
		64	1	21	0	0	0	22	0	0	0	21	1

Fuente: Censo Educativo 2024 – ESCALE (MINEDU).

a. Nivel educativo de la población

En el distrito San Pedro de Coris, en lo que respecta a la población de mayor de tres años, el nivel educativo que la mayor parte de los habitantes posee es la educación secundaria con un 35.99% y seguido de la primaria con un 28.39%. El grupo con menor cantidad son aquellos representados por los que cuentan con básica especial con 0.09%.

Tabla 3. 170 Población de 3 años a más según nivel educativo alcanzado en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Nivel educativo alcanzado	Casos	Porcentaje
Sin nivel	445	13.51%
Inicial	165	5.01%
Primaria	935	28.39%
Secundaria	1,185	35.99%
Básica especial	3	0.09%
Superior no universitaria incompleta	134	4.07%
Superior no universitaria completa	236	7.17%
Superior universitaria incompleta	51	1.55%
Superior universitaria completa	126	3.83%
Maestría / Doctorado	13	0.39%
Total	**3,293**	**100,00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

b. Tasa de analfabetismo

Según el Censo Nacional de 2017, en el distrito de San Pedro de Coris; tomando en cuenta a la población de 3 años a más, las personas que no saben leer ni escribir llegan a la cantidad de 627. Esto representa una tasa de analfabetismo de 19.04% en esta jurisdicción.

Tabla 3. 171 Tasa de analfabetismo en población de 3 años a más del distrito San Pedro de Coris (2017)

Indicador	Casos	Porcentaje
Sabe leer y escribir	2,666	80.96%
No sabe leer ni escribir	627	19.04%
Total	**3,293**	**100.00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

B.1.9. Aspectos Culturales

a. Idioma

La lengua materna es la primera lengua o idioma que aprende una persona. En este sentido, encontramos que, a nivel del distrito San Pedro de Coris, el lenguaje de comunicación social es el quechua, seguido del castellano. Según los Censos Nacionales del 2017, un 53.75% de la población de 3 años a más tiene el quechua como primera lengua, mientras que el 44.06% posee al castellano como lengua materna de un total de 1,754 personas que respondieron a dicha interrogante en el censo.

Tabla 3. 172 Lenguas maternas en población de 3 años a más en el distrito San Pedro de Coris (2017)

Primer idioma o lengua materna	Casos	Porcentaje
Quechua	1,770	53.75%
Aimara	2	0.06%
Castellano	1,451	44.06%
Lenguaje de señas	4	0.12%
No escucha, ni habla	7	0.21%
No sabe / No responde	59	1.79%
Total	**3,293**	**100.00%**

FUENTE: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

b. Religión

Según los Censos Nacionales del 2017, se obtiene que la religión predominante de los habitantes del distrito San Pedro de Coris de 12 años a más es la católica con un 65.48% de un total de 2,787 personas que respondieron a dicha interrogante en el censo. En segundo lugar, se halla la religión evangélica que se encuentra representada por el 32.51% de la población distrital.

Tabla 3. 173 Religiones en el distrito San Pedro de Coris en población de 12 años a más (2017)

Religión	Casos	Porcentaje
Católica	1,825	65.48%
Evangélica	906	32.51%
Otra	12	0.43%
Ninguna	36	1.29%
Cristiano	3	0.11%
Testigo de Jehová	5	0.18%
Total	**2,787**	**100,00%**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Fotografía 3. 47 Iglesia Católica en San Pedro de Coris



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

B.1.10. Fuentes y usos del agua.

El distrito San Pedro de Coris, cuenta con diversas fuentes de agua. Entre estas podemos encontrar puquiales, ríos y también lagunas, las cuales se emplean para diversos fines como pueden ser el consumo humano, la actividad ganadera y la agricultura.

El agua que es destinada para consumo humano es administrada por las JASS locales, quienes; desde las principales fuentes de agua, se crea una red de tuberías hacia los respectivos reservorios; en donde el agua es el clorada para que posteriormente se distribuya a los domicilios o pilones de uso público. Como en la mayoría de la sierra peruana, y debido a la falta de lluvias; el agua empieza a escasear en los meses de julio ya agosto, por ello la población debe tener mayor cuidado con su uso.

De acuerdo con las entrevistas realizadas en campo las principales fuentes de agua son las siguientes:

- Laguna Warmicocha
- Laguna Tambococha
- Laguna Yanacocha
- Quebrada Pampalca

B.1.11. Tenencia de la Tierra, usos del suelo y de recursos naturales de la zona

En el distrito San Pedro de Coris, la tenencia de tierra es comunal cuando esta forma parte de una comunidad campesina; por ello, es la comunidad, el propietario legal de los terrenos; por ello, los comuneros tienen la condición de posesionarios, porque si bien la comunidad les adjudico un terreno para su usufructo, no son los dueños legales. Como en la mayoría de las comunidades, las posesiones pueden ser heredadas a los hijos de los comuneros.

En lo que respecta a las zonas urbanas e instituciones públicas como es el caso de instituciones educativas, puestos de salud o municipal, estas son transferidas mientras cumplan con el objetivo asignado.

Debido que San Pedro de Coris cuenta con una altura desde los 2,000 m.s.n.m hasta los 4,100 m.s.n.n, tienes tierras ideales para la producción de frutas, hortalizas, cereales y tubérculos, pero debido a la altura; también tiene zonas de poca vegetación.

B1.12. Índice de desarrollo humano distrital

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide el logro medio de un país (en nuestro país se mide también a niveles departamentales, provinciales y distritales) tratándose de un índice compuesto. El IDH contiene tres variables: la esperanza de vida al nacer, el logro educacional (alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria combinada) y el PIB real per cápita (PPA en dólares). El ingreso se considera en el IDH en representación de un nivel decente de vida y en reemplazo de todas las opciones humanas que no se reflejan en las otras dos dimensiones.

Según el informe del PNUD para el año 2019, el Índice de Desarrollo Humano del distrito San Pedro de Coris es de 0.5078 Es así como ocupa el puesto N°467, siendo una de las divisiones políticas de nivel subnacional con uno de los índices más altos a comparación de los distritos aledaños:

Tabla 3. 174 Componentes del IDH del distrito San Pedro de Coris (2019)

Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Con Educación secundaria completa (Población 18 años)		Años de educación (Población 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
Habitantes	Rank	IDH	Rank	Años	Rank	Porcentaje	Rank	Años	Rank	N.S. mes	Rank
2,110	1,278	0.5078	467	66.15	1,721	67.79	492	7.01	721	978.4	279

Fuente: PNUD Informe 2019

.

B.1.13. Índice de necesidades básicas insatisfechas distrital

A nivel distrital de San Pedro de Coris, de un total de 903 unidades de análisis, se sabe que el tipo de NBI más frecuente es la de viviendas sin servicios higiénicos (13.7%), seguido de los hogares con alta dependencia económica (5.9%).

Tabla 3. 175 Componentes del IDH del distrito San Pedro de Coris (2017)

Tipo de NBI	Casos	Porcentaje
Viviendas con características físicas inadecuadas	18	2.0%
Viviendas con hacinamiento	52	5.8%
Viviendas sin servicios higiénicos	124	13.7%
Hogares con niños que no asisten a la escuela	7	0.8%
Hogares con alta dependencia económica	53	5.9%

Fuente: Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017

B.1.14. Organización social y liderazgo

Las autoridades municipales vigentes en el distrito San Pedro de Coris para el período 2023 – 2026 provienen del Movimiento Regional Ayni, cuya lista municipal distrital para esta jurisdicción resultó ganadora en las últimas Elecciones Municipales 2022. Los miembros de esta lista son los siguientes:

Tabla 3. 176 Lista municipal distrital del Movimiento Regional Agua para el distrito San Pedro de Coris (2023 – 2026)

Cargo	Nombres y Apellidos
Alcalde Distrital	Josué Arrieta Barrientos
Regidores distritales	Vladimir Barzola Meza
	Lidia Quispe Huincho
	Francisco Teodoro Huachaca Loayza
	Zaida Mallma Curiñaupa
	Alejandro Vílchez Quispe

Fuente: INFOGOB 2024

B.1.15. Festividades, Costumbres y turismo

La celebración de las fiestas patronales y comunales es una actividad muy importante de integración social, congrega a la población local e incluso pobladores migrantes, quienes retornan reafirmando su pertenencia y relación con la comunidad y su historia.

Entre las principales festividades a nivel del distrito San Pedro de Coris, se hallan las siguientes:

Tabla 3. 177 Fiestas costumbristas y religiosas celebradas en el distrito San Pedro de Coris

Festividad	Fecha
Aniversario distrital	22 de mayo
San Pedro	21 de junio
Festival del chaco de vicuñas	22 de agosto

Fuente: Directorio nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital – INEI (2013)

3.4.5. Mapa de Actores

Mapa de actores del Proyecto de Exploración Chojec

Categoría		Actor	Posición			Percepción
Espacio	Cargo		Favor	Neutro	Contra	
LIDERES SOCIALES Y GRUPOS ORGANIZADOS	Presidente de la C.C. Carhuancho	Eduardo Pichardo Toscano		X		No existe una oposición directa al proyecto de exploración Chojec, pues se reconoce que representa una oportunidad económica relevante para la comunidad, especialmente en cuanto a la mejora de las condiciones laborales de la población local. No obstante, esta aceptación está condicionada por una preocupación ambiental crítica: Los trabajos de exploración no deben afectar las fuentes de agua que abastecen a la Comunidad Campesina de Carhuancho.
	Vicepresidente de la C.C. Carhuancho	Máximo Castellares Robles			X	Manifiesta desacuerdo con el proyecto de exploración, principalmente debido al temor de que se afecten las fuentes de agua que abastecen a la comunidad, recurso considerado vital y estratégico para la sostenibilidad local. Además, se plantea que los beneficios del proyecto deben ser inclusivos, alcanzando a todos los actores sociales de la comunidad, con especial mención a los mineros artesanales
	Presidente de JASS C.C. Carhuancho	Ronald Abregu Yance		X		Está consciente de los beneficios potenciales del proyecto de exploración Chojec, particularmente en lo relacionado con: - La generación de ofertas laborales dentro de la Comunidad Campesina de Carhuancho y Los acuerdos que podrían derivar en aportes tangibles para el bienestar de la población. Sin embargo, se evidencia una preocupación ambiental prioritaria, centrada en el temor de que los trabajos de exploración afecten las fuentes de agua, no solo de Carhuancho, sino también de comunidades aledañas.
AUTORIDADES GUBERNAMENTALES	Alcalde Centro Poblado	Elver Jorge Méndez Zevallos			X	Está en desacuerdo con el proyecto de exploración, fundamentando su postura en el hecho de que los trabajos se llevarían a cabo en zonas correspondientes a cuencas de agua, lo que representaría un riesgo directo para la actividad agrícola que sostiene a gran parte de la comunidad.
	Teniente Gobernador	Carlos Paitan Acevedo		X		Reconoce los beneficios potenciales de un proyecto de exploración, en términos económicos, laborales y de desarrollo local. Pero, esta aceptación está condicionada al cumplimiento riguroso de los acuerdos establecidos y de las medidas ambientales, especialmente en lo referente a la protección de las fuentes de agua que abastecen a la comunidad.

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)

.

3.5. ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO CULTURAL

Según el reconocimiento arqueológico realizado dentro del área del proyecto, no se han identificado evidencias arqueológicas en superficie. Dicha descripción de la inspección realizada en campo, se detalla en el Informe de Reconocimiento Arqueológico, el cual se adjunta en el Anexo N° 3 / 3.13 de la presente DIA.

Asimismo, según el análisis del Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA), y la base de datos de la red vial Inca (Qhapaq Ñam), del Ministerio de Cultura, dentro del área del proyecto, no existe interferencia con sitios, zonas, paisajes y/o monumentos arqueológicos.

Posteriormente para los fines de obtención de autorización de inicio de actividades, se tramitará la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), perteneciente al área efectiva del proyecto. Dicha tramitación se realizará ante la Dirección Desconcentrada de Cultura de Huancavelica.

CAPÍTULO IV

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CAPÍTULO IV – PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ÍNDICE

4.1 INTRODUCCIÓN 1

4.2. ANTECEDENTES 1

4.3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA 2

4.3.1. Objetivos 2

4.3.2. Grupos de interés identificados 2

4.4. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PREVIO A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 2

4.4.1. Acceso de la población al contenido de la DIA Chojec 3

4.4.2. Taller Participativo 3

4.4.2.1. Taller Participativo – CP Carhuancho – CC Carhuancho 3

4.5. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 7

4.5.1. Monitoreo y Vigilancia Ambiental Participativo 7

4.5.2. Oficina de Información Temporal 7

4.5.3. Programa de Visitas Guiadas 7

Lista de Tablas

Tabla 4. 1 Cronograma de Taller de Participación Ciudadana 3

Tabla 4. 2 Matriz de preguntas del Taller Participativo 5

CAPÍTULO IV: PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.1 INTRODUCCIÓN

La participación ciudadana es un proceso a través del cual se busca que la población esté informada de las actividades a desarrollarse en su localidad, aquello debe ser de manera oportuna y adecuada, por tal motivo **OCP**, en el marco de su política social promoverá mecanismos que aseguren un diálogo constante e informado que permita canalizar las observaciones, percepciones y sugerencias de la población involucrada en los proyectos de exploración minera.

Es así, que **OCP** ha previsto realizar actividades con la finalidad de brindar información y conocer las percepciones de la población acerca del proyecto **Chojec**, lo que permitirá fortalecer el relacionamiento entre la empresa y la población identificada dentro del área de influencia social del Proyecto.

4.2. ANTECEDENTES

El proceso de participación ciudadana se ha desarrollado en conformidad con la normativa vigente, específicamente:

- Decreto Supremo que modifica el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (D.S. N° 019-2020-EM).
- Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (D.S. Nº 042-2017-EM).
- Términos de Referencia y guías de contenido para proyectos en el marco de clasificación anticipada para la evaluación y elaboración de estudios ambientales de las actividades de exploración minera, en cumplimiento del D.S. N° 042-2017-EM. (R.M. Nº 108-2018-MEM-DM).
- Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (D.S. Nº 028-2008-EM).
- Norma que regula el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (R.M. Nº 304-2008-MEM/DM).

En este contexto, se ha realizado (01) taller participativo con los pobladores del área de influencia social del proyecto **Chojec**. Este taller tuvo como objetivo principal, brindar información a la población involucrada y grupos de interés respecto a las actividades del proyecto **Chojec.**

4.3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.3.1. Objetivos

Los objetivos de la participación ciudadana se basan en el soporte legal dado a nivel nacional y sectorial, obedeciendo a la tipología del estudio desarrollado, para:

- Fortalecer y mantener relaciones de confianza, comunicación, respeto y cooperación entre OCP y los grupos de interés del área de influencia social.
- Desarrollar espacios de participación para conocer sus inquietudes, percepciones y opiniones de la población involucrada respecto al proyecto Chojec, para establecer así, estrategias de comunicación e información adecuadas.
- Compartir información oportuna y transparente acerca del Proyecto a fin de promover una relación de confianza de largo plazo con los diversos grupos de interés.
- Mejorar los procesos de comunicación e información respecto a todas las actividades relacionadas al proyecto Chojec, explicando el desarrollo y avance de la DIA, y posibles impactos ambientales que generarían las actividades de exploración desde el inicio de actividades hasta la etapa de cierre.

4.3.2. Grupos de interés identificados

El proceso de identificación de los grupos de interés tuvo como base los siguientes criterios:

- Dimensión espacial del área de estudio.
- Poblaciones con interrelación socioeconómica directa al área de influencia.
- Actores con nivel de toma de decisiones en acciones vinculadas al desarrollo local y ambiental (teniendo en cuenta los espacios territoriales y jurisdicción).
- En base a dichos criterios, se pudo identificar dos (02) niveles:
- Primer nivel, los pobladores de la Comunidad Campesina Carhuancho, pertenecientes al área de influencia social directa (AISD).
- Segundo nivel, los pobladores del distrito de San Pedro de Coris, pertenecientes al área de influencia social indirecta (AISI).

4.4. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PREVIO A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Considerando a la normativa vigente; a continuación, se detalla el mecanismo de participación ciudadana a ejecutar como parte de la elaboración del proyecto **Chojec**. Asimismo, se resalta que **OCP** realizó un (01) taller participativo, que involucraron a la población del Área de Influencia Social del Proyecto, actores e interesados, todo ello en concordancia con el Artículo 4° de la R.M. N° 304-2008-MEM-DM.

4.4.1. Acceso de la población al contenido de la DIA Chojec

Conforme al numeral 2.1 del artículo 2 de la Norma que regulan el Proceso de Participación Ciudadana (R.M. N° 304-2008-EM/DM), se presentará un (01) ejemplar físico y digital del proyecto **Chojec**, a las siguientes entidades:

- Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) de Huancavelica.
- Municipalidad Provincial Churcampa.
- Municipalidad Distrital San Pedro de Coris.
- Comunidad Campesina Carhuancho.

4.4.2. Taller Participativo

OCP, de acuerdo con el D.S. Nº 028-2008-E.M. Reglamento de Participación Ciudadana y en cumplimiento del Artículo 4° de la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, realizó un (01) Taller Participativo, como mecanismo de Participación Ciudadana, dirigido a los pobladores y autoridades de las áreas de influencia social e interesados.

El taller participativo se desarrolló de la siguiente manera:

Tabla 4. 1 Cronograma de Taller de Participación Ciudadana

Cronograma de Taller de Participación Ciudadana	
Lugar	**Fecha:**
CP Carhuancho (CC Carhuancho)	29/06/2025

Fuente: SIMC, 2025

Para la realización del Taller Participativo, OCP solicitó a la DREM-Huancavelica el 06/06/2025 su participación como autoridad regional competente; para que en respuesta a la solicitud la DREM-Huancavelica designe a un representante de la Dirección Regional de Energía y Minas de Huancavelica. Se adjunta cargo de la solicitud en el Anexo Nº 4.1 de la presente DIA.

4.4.2.1. Taller Participativo – CP Carhuancho – CC Carhuancho

El desarrollo del Taller Participativo en la Comunidad Campesina Carhuancho se llevó a cabo de la siguiente manera:

- El taller participativo se llevó a cabo el 29 de junio de 2025 a las 10:00 a. m., en el auditorio de la municipalidad del centro poblado de Carhuancho, distrito de San Pedro de Coris, provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica. El auditorio cumple con los requisitos de accesibilidad e infraestructura, conforme lo establecido en la normativa vigente sobre participación ciudadana. Asimismo, se ubica dentro del área de influencia social

directa, específicamente en la comunidad campesina de Carhuancho, lo que facilitó la inclusión y representatividad de los actores locales.

- Este taller se realizó con la presencia del Sr. Eduardo Evaristo Pichardo Toscano (presidente de la C.C. Carhuancho), el Sr. Elver Jorge Méndez Zevallos (alcalde del centro poblado Carhuancho) y el Sr, Carlos Paitan Acevedo (teniente gobernador del CP Carhuancho). En representación de la DREM Huancavelica el Ing. Jesús Sedano Núñez en calidad de presidente de la mesa directiva y al Ing. Raul Francisco Quincho Pérez en calidad de secretario de la mesa directiva. En representación de Operadores Concentrados Peruanos S.A.C. (OCP), el Ing. Danny Valencia Galván Gerente de Desarrollo Social, y en representación de la consultora ambiental Solución Integral en Minería y Construcción - SIMC, el Ing. Alex Coaquira Apaza.

- En el Taller se abordaron los siguientes temas:

- Información relevante del Proyecto
- Línea de Base Ambiental y Social del Proyecto
- Posibles Impactos por ejecución del Proyecto
- Medidas de manejo ambiental en las actividades de exploración minera.

- Durante el desarrollo del taller participativo, se contó con la traducción integral al idioma quechua chanka, lengua originaria predominante en la comunidad de Carhuancho. Esta labor fue realizada por el Lic. Eliazar Huamani Rojas, intérprete inscrito en el Registro Nacional de Intérpretes y Traductores de Lenguas Indígenas u Originarias del Ministerio de Cultura, conforme a la Vice Resolución Ministerial N.° 0192–2019–VMC-MC, bajo el expediente N.° 14947-2019.

- Finalizada la exposición, se formularon un total de seis (06) preguntas y comentarios verbales con respecto al Proyecto, las cuales fueron absueltas por los ponentes. Se precisa que, de las seis (06) preguntas o comentarios formuladas, los principales temas fueron: Características del proyecto Chojec en lo referente a las especificaciones técnicas de la perforación, cuidado del agua, construcción de accesos. El taller finalizó a las 14:44 horas y contó con la asistencia de 72 personas. Cabe precisar que las autoridades de la C.C. de Carhuancho mencionaron que, bajo acuerdo interno, no firmarían ninguna hoja de registro de asistencia, actas, etc. Asimismo, mencionaron que no permitirían fotografías ni filmaciones durante el desarrollo del Taller Participativo, lo cual fue consignado por la DREM en el Acta del Taller Participativo.

Tabla 4. 2 Matriz de preguntas del Taller Participativo

N°	DATOS DE LA PREGUNTA		TEMÁTICA	POBLADOR
1	**Tipo de pregunta**	Oral, intervención en la ronda de preguntas	Cuidado del medio ambiente, con énfasis en la conservación de las quebradas hídricas y los terrenos comunales. Se señala una presunta omisión en la fiscalización de la planta de beneficio de minerales en Carhuancho por parte de la DREM – Huancavelica.	José Otárola Gamarra
	Pregunta	1. "Como aseguran con la perforación el agua. La anterior empresa Doe Run, perdió agua superficial. La perforación no asegura al 100 % la recuperación de agua" 2. "Con respecto a los accesos, el movimiento de rocas, ¿Cómo vas a remediar? Tengo antecedentes de que no remediaron mi terreno"		
	Respuesta por:	Ing. Alex Coaquira Apaza (Consultora) Ing. Jesús Sedano Núñez (DREM-Huancavelica)		
	Respuesta	1. "Las perforaciones no deben ir por las quebradas, según normativa; de la quebrada a la plataforma se respetan 50 metros" 2. "El instrumento ambiental, es una declaración jurada, el incumplimiento es un proceso legal jurídico. El OEFA fiscaliza a las mineras". 3. "La población, son los principales veedores" 4. "Sobre la planta Manuel Guerra, le brindaremos información de sus monitoreos" 5. "El suelo extraído, se almacenará en puntos estratégicos"		
2	**Tipo de pregunta**	Oral, intervención en la ronda de preguntas	Cuidado del medio ambiente, con énfasis en la conservación de las quebradas hídricas.	Elver Méndez Zevallos (alcalde Centro Poblado Carhuancho
	Pregunta	1. "Cuánto aseguran la conservación del agua, con las perforaciones se pierde al agua. Se requiere la conservación de la cuenca"		
	Respuesta por:	Ing. Alex Coaquira Apaza (Consultora) Ing. Eddy Zapana Yanarico (Titular - OCP)		
	Respuesta	1. "La ANA autoriza el uso del agua. Las perforaciones se daran paulatinamente. Inicialmente, serán 04 perforaciones. 2. "Sí se usan las plataformas y se verifica agua, la perforación se termina por la obturación". 3. "Las perforaciones serán de 9cm a 7cm. Las perforaciones, en Doe Run estaban debajo de en un bofedal. Hoy en día, no se permite esas perforaciones. El pueblo no se puede realizar ITS por su denominación de pueblo originario".		
3	**Tipo de pregunta**	Oral, intervención en la ronda de preguntas	Respeto por la propiedad privada y protección de las actividades productivas de la población.	Margarita Toscano Quispe
	Pregunta	1. "Somos agricultores, hace chuño, en el cateo malograron el chuño"		
	Respuesta por:	Ing. Eddy Zapana Yarico (Titular – OCP)		
	Respuesta	1. "Se hizo caminata y drones. No se visualizó el chuño en la parte baja y alta"		
4	**Tipo de pregunta**	Oral, intervención en la ronda de preguntas	Cuidado del medio ambiente, con énfasis en la conservación de las quebradas hídricas.	Anónimo, solicitó mantener su identidad en reserva
	Pregunta	1. "Preocupación por las venas del agua ¿A cuánta profundidad harán la perforación? 2. "Estado del Proyecto"		
	Respuesta por:	Ing. Eddy Zapana Yarico (Titular – OCP)		
	Respuesta	"La longitud promedio es de 300 – 600 metros"		

N°	DATOS DE LA PREGUNTA		TEMÁTICA	POBLADOR
			Detalles sobre el Proyecto de Exploración Chojec	
5	**Tipo de pregunta**	Oral, intervención en la ronda de preguntas	Cuidado del medio ambiente, con énfasis en la conservación de las quebradas hídricas y los terrenos comunales. Se señala una presunta omisión en la fiscalización de la planta de beneficio de minerales en Carhuancho por parte de la DREM – Huancavelica.	Anónimo, solicitó mantener su identidad en reserva
	Pregunta	1. "Somos agricultores y acordamos no permitir los sondeos" 2. "No existe cumplimiento por parte de OCP"		
	Respuesta por:	Ing. Danny Valencia Galván (Titular – OCP) Ing. Jesús Sedano Núñez (DREM – Huancavelica)		
	Respuesta	1. "OCP opera más o menos de 02 años, tiene como política hacer minería buena. Por el hecho de los pasivos de las empresas anteriores" 2. "Se hará el Proyecto en conjunto con la Comunidad" 3. "Después de los primeros 03 años, generará trabajo directo a Carhuancho" 4. "Solicitamos la respectiva documentación con las incompatibilidades de la planta…"		
6	**Tipo de pregunta**	Oral, intervención en la ronda de preguntas	Oposición al Proyecto de Exploración Chojec	Elver Méndez Zevallos (alcalde Centro Poblado Carhuancho)
	Pregunta	1. "No va el Proyecto"		
	Respuesta por:	Ing. Raul Quincho Pérez (DREM – Huancavelica)		
	Respuesta	1. "El taller culmina, se solicita más mecanismos de diálogo"		

- Debido a la solicitud expresa de la Comunidad Campesina de Carhuancho, no fue posible realizar ningún tipo de registro audiovisual o documental durante el taller participativo. No obstante, la Dirección Regional de Energía y Minas de Huancavelica (DREM-Huancavelica), mediante un informe, ha descrito detalladamente el desarrollo del taller y ha avalado su realización, reconociendo la validez del proceso llevado a cabo conforme a los principios de participación ciudadana.

La documentación que acredita la realización del Taller Participativo se adjunta en el Anexo N.º 4 del presente DIA, la cual detallamos a continuación:

1. Copia del cargo de solicitud de participación de la DREM-Huancavelica. (Anexo 4.1)
2. Copia de los cargos de invitación a las autoridades locales. (Anexo 4.2)
3. Copia de la carta de la Comunidad dirigida a la DREM - Huancavelica y OCP justificando por qué no se permitió ningún registro fotográfico o escrito del Taller Participativo. (Anexo 4.3)

4. Copia del acta del Taller Participativo. (Anexo 4.4)
5. Copia de los formularios de preguntas verbales. (Anexo 4.5)
6. Informe de la DREM - Huancavelica de la realización del Taller Participativo. (Anexo 4.6)
7. Material Informativo del Taller Participativo (PPT del Taller, tríptico y díptico). (Anexo 4.7)
8. Panel Fotográfico de la convocatoria del Taller Participativo. (Anexo 4.8)

4.5. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Mecanismos de Participación Ciudadana durante la ejecución del proyecto:

4.5.1. Monitoreo y Vigilancia Ambiental Participativo

OCP impulsará la conformación y funcionamiento de comités bipartitos integrados por representantes de la empresa y de la Comunidad Campesina de Carhuancho. Estos comités tendrán como finalidad realizar el monitoreo y vigilancia ambiental de la calidad de agua de manera conjunta, promoviendo una fiscalización participativa y fortaleciendo la transparencia en la gestión del proyecto.

4.5.2. Oficina de Información Temporal

OCP implementará una oficina de relaciones comunitarias en el centro poblado de Carhuancho, destinada a brindar atención directa a la ciudadanía y a las autoridades comunales. Este espacio funcionará como canal de comunicación entre la empresa y la comunidad, ofreciendo información actualizada sobre el desarrollo del proyecto, recogiendo inquietudes de la población, y absolviendo dudas de manera clara, respetuosa y oportuna.

La oficina fomentará el diálogo continuo y contribuirá al fortalecimiento de la confianza institucional. La atención será de lunes a viernes en los siguientes horarios: en las mañanas de 08:00 a.m. a 12:00 p.m. y en las tardes de 2:00 p.m. a 05:00 p.m.

4.5.3. Programa de Visitas Guiadas

OCP llevará a cabo una visita guiada a las instalaciones del Proyecto de Exploración Chojec, dirigida tanto a estudiantes como a la población en general de la comunidad de Carhuancho. Esta actividad forma parte de un plan de transparencia y acercamiento comunitario, y se realizará de forma anual, conforme al cronograma establecido por el Proyecto de Exploración.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

CAPÍTULO V
ÍNDICE

5.1 GENERALIDADES 1

5.2 OBJETIVOS 2

5.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 2

5.3.1 Metodología 2

5.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES 7

5.4.1 Identificación de actividades 7

5.4.2 Identificación de aspectos ambientales 8

5.4.3 Matriz de identificación de impactos y riesgos 9

5.4.3.1 Registro de impactos ambientales 12

5.4.3.2 Registro de riesgos ambientales 14

5.4.4 Matriz de evaluación de impacto 15

5.4.5 Interpretación de resultados 19

5.4.5.1 Etapa de Construcción 19

5.4.5.1.1 Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión 20

5.4.5.1.2 Incremento de los niveles de ruido 21

5.4.5.1.3 Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos 23

5.4.5.1.4 Erosión del suelo 24

5.4.5.1.5 Cambio de uso del suelo 24

5.4.5.1.6 Alteración de la calidad visual del paisaje 25

5.4.5.1.7 Alteración de la cobertura vegetal 26

5.4.5.1.8 Alteración de hábitat de flora 27

5.4.5.1.9 Perturbación de la fauna 27

5.4.5.1.10 Alteración del hábitat para la fauna 28

5.4.5.1.11 Incremento de empleo local 29

5.4.5.1.12 Incremento de los servicios y actividad comercial 29

5.4.5.1.13 Cambios en las costumbres de la población local 30

5.4.5.2 Etapa de operación 30

5.4.5.2.1. Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión 32

5.4.5.2.2. Incremento de los niveles de ruido 33

5.4.5.2.3. Agotamiento del recurso hídrico 35

5.4.5.2.4. Alteración de la calidad del agua subterránea 37

5.4.5.2.5. Perturbación de la fauna 37

5.4.5.2.6. Alteración del hábitat para la fauna 39

5.4.5.2.7. Incremento de empleo local 39

5.4.5.2.8. Incremento de los servicios y actividad comercial 40

5.4.5.2.9. Cambios en las costumbres de la población local 40

5.4.5.3 Etapa de cierre 41

Lista de Tablas

Tabla 5. 1 Atributos o características de los impactos 3
Tabla 5. 2 Valores para la calificación de impactos 5
Tabla 5. 3 Denominación del Valor de Impacto 6
Tabla 5. 4 Correspondencia para la importancia del impacto 7
Tabla 5. 5 Actividades del Proyecto 7
Tabla 5. 6 Componentes, y aspectos ambientales, socioeconómicos y culturales 9
Tabla 5. 7Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales 10
Tabla 5. 8 Registro de impactos ambientales 12
Tabla 5. 9 Registro de riesgos ambientales 15
Tabla 5. 10 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción 16
Tabla 5. 11 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación 17
Tabla 5. 12 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de cierre y post cierre 18
Tabla 5. 13 Lista de impactos de la etapa de construcción 19
Tabla 5. 14 Lista de impactos de la etapa de operación 31
Tabla 5. 15 Lista de impactos de la etapa de cierre 41

CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1 GENERALIDADES

En el presente capítulo se identificarán, evaluarán y calificarán los posibles impactos ambientales que se podrían producir como consecuencia de las actividades propuestas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto de Exploración Minera “Chojec” (en adelante, el Proyecto). Las condiciones ambientales estarán representadas por los aspectos físicos, aspectos biológicos y aspectos socioeconómicos y cultural existentes en la zona.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se logra, en primer lugar, con el análisis de las interacciones resultantes entre las acciones o actividades del Proyecto, y los componentes ambientales y socioeconómicos y cultural de su entorno. En este proceso, se establecen y clasifican las alteraciones del entorno que pueden ser atribuibles a la realización del Proyecto.

La importancia de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, radica en que esta constituye la base para la definición e implementación de las medidas de prevención, control y/o mitigación de los impactos negativos derivados de un proyecto, y que se incluyen en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Capítulo 6.

El esquema metodológico general para el proceso de identificación y caracterización de los impactos se desarrolló en función a la orientación proporcionada por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental” aprobada mediante R.M. N° 455-2018-MINAM; ya que la guía citada no pretende definir una metodología específica.

La metodología de identificación y evaluación de impactos empleada en el presente Proyecto se basa en la propuesta metodológica de Vicente Conesa (2010), mediante el uso de matrices para la valoración de los impactos ambientales generados por el efecto de las actividades relacionadas a la implementación de los componentes propuestos en el Proyecto.

5.2 OBJETIVOS

Identificar, caracterizar y valorar cada uno de los posibles impactos ambientales potenciales que puedan ser generados como consecuencia de las actividades que se propone desarrollar en el Proyecto.

5.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

5.3.1 Metodología

La evaluación de impactos permite categorizar su efecto sobre el entorno en que se desarrolla el proyecto.

Para la evaluación de impactos ambientales potenciales identificados, se ha utilizado la metodología de Vicente Conesa (2010); asimismo la metodología Conesa, es recomendada en la "Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales", aprobada mediante R.M. Nº 455-2018-MINAM.

Asimismo, para cubrir globalmente los efectos ambientales que surgen como consecuencia del proyecto, se ha preparado una matriz que toma en cuenta los aspectos ambientales en el eje vertical y componentes y las actividades en el eje horizontal; esta tiene como función la de servir como una herramienta que permita establecer de manera sencilla las interacciones entre los factores y componentes/actividades para luego pronosticar los potenciales impactos y riesgos que cada uno podría ejercer sobre el ambiente.

Se presenta los siguientes conceptos:

Impacto ambiental: Se define como la alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocado por la acción de un proyecto. Asimismo, Conesa (2010), añade que el impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado (…); es decir, la alteración neta (que puede ser positiva o negativa) en la calidad de vida de un ser humano o la calidad ambiental del receptor resultante de una actividad.

Impacto social: Los impactos sociales abarcan todos los aspectos relacionados con un proyecto de inversión que pueden alterar o modificar directa o indirectamente la vida de las personas, implicando cambios generados sobre la población y las comunidades producto de las actividades del proyecto.

A continuación, se muestra las características de cada atributo o característica establecida.

Tabla 5. 1 Atributos o características de los impactos

Criterios	Código	Significado
Naturaleza (+/-)	NT	Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del impacto. - Si es beneficioso, se considera como positivo. - Si es perjudicial, se considera como negativo.
Intensidad	IN	Este término se refiere al grado de incidencia sobre el componente ambiental en el ámbito específico en que se actúa. - Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será total. - Si la destrucción es mínima o poco significativa, la intensidad será baja o mínima. - Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Se clasifica considerando: - Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter puntual. - Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total. - Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran parcial y extenso. - En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.
Momento	MO	Plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado. - Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será “inmediato”. - Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será “corto plazo”. - Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será “medio plazo”. - Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será “largo plazo”. - Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el componente afectado retornaría a las condiciones iníciales en forma natural o a través de medidas correctoras. - Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera “efímero o fugaz”. - Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera “momentáneo”. - Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera “temporal o transitorio”. - Si el efecto permanece entre once y quince años se considera “pertinaz o persistente”. - Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como “permanente y constante”.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales o mediante acciones consideradas en el Proyecto.

Criterios	Código	Significado
		- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”. - Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”. - Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto “largo plazo”. - Se es mayor a quince años, se considera “irreversible”.
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 acciones que actúan simultáneamente, es superior a la suma de los efectos individuales. - Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”. - Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”. - Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera “muy sinérgico”.
Acumulación	AC	Atributo referido al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera. - Cuando una acción se manifiesta sobre solo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, se considera acumulación “simple”. - Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, se considera ocurrencia “acumulativa”.
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. - El efecto puede ser “directo o primario”, si la repercusión de la acción es directa de ésta. - En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto. - Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”. - Si el efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera “irregular”. - Constante en el tiempo, se considera “continuo”.
Recuperabilidad	RE	Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras o restauradora). - Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”. - Si la recuperación da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”. - Si la recuperación da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”. - Si la recuperación da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”. - Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.

Criterios	Código	Significado
		- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctivas, el efecto se considera “mitigable”.

Fuente: Elaborado por SIMC (2024), en base a la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa (2010).

El método de calificación, empleado en la matriz, consistió en asignar valores en escala relativa, a todos los atributos del impacto analizados para cada una de las interacciones. La escala de valores relativa es la siguiente:

Tabla 5. 2 Valores para la calificación de impactos

Atributo	Código	Escala de valoración	
Naturaleza	NT	Beneficioso (+) Perjudicial (-)	+1 -1
Intensidad (grado de destrucción)	IN	Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12
Extensión (área de influencia)	EX	Puntual Parcial Extenso Total	1 2 4 8
Momento (plazo de manifestación)	MO	Largo plazo Medio plazo Corto plazo Inmediato	1 2 3 4
Persistencia (permanencia del efecto)	PE	Fugaz Momentáneo Temporal Persistente Permanente	1 1 2 3 4
Reversibilidad (reconstrucción por medios naturales)	RV	Corto plazo Mediano plazo Largo plazo Irreversible	1 2 3 4
Sinergia (consecuencia conjunta de la suma de impactos parciales)	SI	Sin sinergismo Sinérgico moderado Muy sinérgico	1 2 4
Acumulación (incremento progresivo de la manifestación del efecto)	AC	Simple Acumulativo	1 4
Efecto (relación causa-efecto)	EF	Indirecto (secundario) Directo (primario)	1 4
Periodicidad (regularidad de la manifestación)	PR	Esporádico Periódico Continuo	1 2 4
Recuperabilidad (reconstrucción por medios humanos)	RE	Recuperable de manera inmediata Recuperable a corto plazo Recuperable a mediano plazo Recuperable a largo plazo Irrecuperable	1 2 3 4 8

Fuente: Elaborado por SIMC (2024), en base a la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa (2010).

El Valor de Impacto (VI) o la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto.

El valor de impacto viene representado por un número que se deduce mediante el modelo propuesto a continuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$VI = NT*(3*IN + 2*EX + MO + PS + RV + SI + AC + EF + PR + RE)$$

De acuerdo con los valores asignados a cada atributo, el valor de impacto puede variar entre 13 y 100 unidades, de modo que se ha establecido rangos cualitativos para evaluar su resultado. Cabe señalar que, para fines del presente proyecto, el valor del impacto será denominado de acuerdo al detalle del cuadro 5.3:

Tabla 5. 3 Denominación del Valor de Impacto

Valoración de impacto negativo	Denominación del Valor de impacto Método de Conesa 2010	Denominación del Impacto para la presente DIA	Valoración de impacto positivo
[VI] < -25	Irrelevante o No significado	No Significativo (NS)	[VI] < 25
-25 ≤ [VI] < -50	Moderado	Moderado (M)	25 ≤ [VI] < 50
-50 ≤ [VI] < -75	Severo	Significativo (S)	50 ≤ [VI] < 75
-75 ≤ [VI]	Crítico	Muy Significativo (MS)	75 ≤ [VI]

Fuente: Elaborado por SIMC (2024), en base a la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa (2010).

Asimismo, en la tabla 5.3 se presenta la equivalencia de la importancia del impacto entre la guía metodológica de impacto ambiental de Vicente Conesa 2010 frente a la Ley 27446 del SEIA, ya que ambas establecen una escala para determinar si un impacto es leve, moderado y alto.

Al respecto, es importante tener en cuenta que la Metodológica de Vicente Conesa, es una metodología ampliamente utilizada para la determinación de impactos ambientales, la cual, si bien su clasificación del valor del impacto difiere en denominación con lo señalado en la Ley 27446 del SEIA, los criterios para establecer una escala de clasificación de impacto son los mismos, en el sentido que ambas establecen una escala para determinar si un impacto es bajo, medio o alto.

Teniendo en cuenta lo antes señalado, se presenta la Tabla 5.4 donde se observa una equivalencia de la importancia de los impactos entre la clasificación presentada en la metodología de Vicente Conesa 2010 y la Ley 27446 del SEIA.

Tabla 5. 4 Correspondencia para la importancia del impacto

Denominación del Valor de impacto Método de Conesa 2010	SEIA Ley 27446
Irrelevante o No significativo	Leve
Moderado	Moderado
Severo	Alto
Crítico	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales del Proyecto, se procederá a describir cada uno de estos impactos. Este proceso descriptivo se ha desarrollado teniendo como base de análisis a los tres componentes de línea ambiental (componentes físicos y biológicos) y social del Proyecto, los cuales se irán desplegando y describiendo a mayor detalle en las posteriores secciones.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

5.4.1 Identificación de actividades

Se realiza la identificación de las actividades del Proyecto, las actividades consideradas son aquellas que tienen incidencia probable y de mayor relevancia sobre los diversos componentes ambientales y sociales, para cada una de las etapas del Proyecto. La Tabla 5.5, detalla las actividades para las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre):

Tabla 5. 5 Actividades del Proyecto

Etapa	Componente	Actividad
Construcción	Plataforma de perforación	Desbroce
		Movimiento de tierra (apertura de plataforma)
		Habilitación de infraestructura y servicios: - Tanques de almacenamiento de agua - Tanques de preparación de aditivos - Almacén de materiales e insumos - Almacén temporal de residuos sólidos - Baño químico portátil - Canales de coronación - Estacionamiento
	Pozas de sedimentación	Movimiento de tierra (excavación)

Etapa	Componente	Actividad
	Accesos	Desbroce
		Movimiento de tierra (apertura de acceso)
		Tránsito de vehículos y equipos
	Depósito temporal de material de corte	Desbroce
		Movimiento de tierra (apertura de depósito)
Operación	Plataformas de perforación	Perforación diamantina
		Abastecimiento de agua para uso industrial
		Manejo de residuos sólidos
		Manejo de hidrocarburos e insumos
		Funcionamiento de instalaciones: - Tanques de almacenamiento de agua - Tina de preparación de aditivos - Manipuleo de testigos de perforación - Caseta general - Almacén temporal de materiales e insumos - Almacén temporal de residuos sólidos - Baño químico - Luminarias - Canales de coronación - Estacionamiento
	Pozas de sedimentación	Manejo de lodos de perforación
	Accesos	Tránsito de vehículos y equipos
		Riego de accesos
		Mantenimiento de accesos
	Depósito de material de corte	Mantenimiento de depósito temporal de material de corte
Cierre y post cierre	Plataformas de perforación	Retiro de equipos e instalaciones: - Máquina de perforación y accesorios - Tanques de almacenamiento de agua - Tanques de preparación de aditivos - Área de manipuleo de testigos de perforación - Caseta general - Almacén temporal de materiales e insumos - Almacén temporal de residuos sólidos - Baño químico - Luminarias - Canales de coronación - Estacionamiento
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas
	Pozas de sedimentación	Rehabilitación de áreas disturbadas
	Accesos	Tránsito de vehículos y equipos
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas
	Depósito temporal de material de corte	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas
	Componentes en general	Monitoreo y mantenimiento de áreas restauradas

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

5.4.2 Identificación de aspectos ambientales

En base a los componentes descritos, se presenta la Tabla 5.6; los aspectos ambientales, socioeconómico y cultural vinculados al desarrollo de las actividades del Proyecto por componente.

Tabla 5. 6 Componentes, y aspectos ambientales, socioeconómicos y culturales

Medio	Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales, socioeconómicos y cultural
Físico	Aire	Generación de material particulado
		Generación de gases de combustión
	Ruido	Generación de ruido
	Agua superficial	Generación de sedimentos
		Consumo de agua
	Agua subterránea	Intercepción de agua subterránea
	Suelo	Remoción de cobertura vegetal
		Ocupación directa del terreno
	Paisaje	Ocupación directa del terreno
Biológico	Flora	Ocupación directa del terreno
	Fauna	Generación de ruido
		Ocupación directa del terreno
Socioeconómico y cultural	Económico	Generación de empleo local
		Generación de servicios y actividad comercial
	Social	Interacción con nuevas costumbres
	Arqueológico	Ocupación directa del terreno

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

5.4.3 Matriz de identificación de impactos y riesgos

De matriz de interacciones entre los aspectos y actividades de las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto y los componentes ambientales se obtiene como resultado la identificación de los impactos y riesgos ambientales, como se detalla en la tabla 5.

Tabla 5. 7Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales

Medio	Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Etapa	Construcción									Operación										Cierre y post cierre							Impacto y/o riesgo
		Componentes	Plataforma de perforación			Pozas de sedimen-tación	Accesos			Depósito temporal de material de corte		Plataforma de perforación					Pozas de sedimentación	Accesos			Depósito temporal de material de corte	Plataforma de perforación		Pozas de sedimen-tación	Accesos		Depósito temporal de material de corte	Componentes en general	
		Actividades Aspectos ambientales	Desbroce	Movimiento de tierra	Habilitación de infraestructura y servicios	Movimiento de tierra	Desbroce	Movimiento de tierra	Tránsito de vehículos y equipos	Desbroce	Movimiento de tierra	Perforación diamantina	Abastecimiento de agua para uso industrial	Manejo de residuos sólidos	Manejo de hidrocarburos e insumos	Funcionamiento de instalaciones	Manejo de lodos de perforación	Tránsito de vehículos y equipos	Riego de accesos	Mantenimiento de accesos	Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	Retiro de equipos e instalaciones	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Rehabilitación de áreas disturbadas	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Tránsito de vehículos y equipos	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Monitoreo y mantenimiento de área restaurada	
Físico	Aire	Generación de material particulado y gases de combustión	IN	IN	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	N	N	N	IN	IN	IN	N	N	IN	IN	IN	IN	IN	N	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión
	Ruido	Generación de ruido	IN	IN	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	N	IN	N	IN	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	Incremento de los niveles de ruido
	Agua superficial	Generación de sedimentos	IN	IN	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	N	N	N	N	IN	N	N	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos
		Consumo de agua	N	N	N	N	N	N	N	N	N	IN	IN	N	N	N	N	N	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Agotamiento del recurso hídrico
	Agua subterránea	Intercepción de agua subterránea	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración de la calidad físico-química del agua subterránea
	Suelo	Remoción de cobertura vegetal	IN	IN	N	IN	IN	IN	N	IN	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Erosión de suelo
		Uso de áreas no intervenida	IN	IN	N	IN	IN	IN	N	IN	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Cambio de uso del suelo
			N	R	N	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	N	R	R	R	R	N	N	R	R	R	R	R	N	Alteración de la calidad fisicoquímica
	Paisaje	Ocupación directa del terreno	IN	IN	N	IN	IN	IN	N	IN	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración de la calidad visual del paisaje
Biológico	Flora	Ocupación directa del terreno	IN	N	N	N	IN	N	N	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración de cobertura vegetal
			IN	IN	N	IN	IN	IN	N	IN	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración de hábitat de flora

Medio	Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Etapa	Construcción								Operación									Cierre y post cierre							Impacto y/o riesgo
		Componentes	Plataforma de perforación			Pozas de sedimentación	Accesos			Depósito temporal de material de corte		Plataforma de perforación				Pozas de sedimentación	Accesos			Depósito temporal de material de corte	Plataforma de perforación		Pozas de sedimentación	Accesos		Depósito temporal de material de corte	Componentes en general	
		Actividades / Aspectos ambientales	Desbroce	Movimiento de tierra	Habilitación de infraestructura y servicios	Movimiento de tierra	Desbroce	Movimiento de tierra	Tránsito de vehículos y equipos	Desbroce	Movimiento de tierra	Perforación diamantina	Abastecimiento de agua para uso industrial	Manejo de residuos sólidos	Manejo de hidrocarburos e insumos	Funcionamiento de instalaciones	Manejo de lodos de perforación	Tránsito de vehículos y equipos	Riego de accesos	Mantenimiento de accesos	Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	Retiro de equipos e instalaciones	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Rehabilitación de áreas disturbadas	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Tránsito de vehículos y equipos	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Monitoreo y mantenimiento de área restaurada	
Socioeconómico y cultural	Fauna	Generación de ruido	IN	IN	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	N	IN	N	IN	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	Perturbación de la fauna
		Ocupación directa del terreno	IN	IN	N	IN	IN	IN	N	IN	IN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración de hábitat de la fauna
	Económico	Generación de empleo local	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	N	N	N	N	N	N	IP	N	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	Incremento de empleo local
		Generación de servicios y actividad comercial	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	N	N	N	N	N	N	IP	N	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	N	Incremento de los servicios y actividad comercial
	Social	Interacción con nuevas costumbres	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	N	N	N	N	N	N	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	Cambios en las costumbres de la población local
	Arqueología	Ocupación directa del terreno	R	R	N	R	R	R	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Alteración del patrimonio arqueológico

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Notas:

Impacto potencial negativo: IN

Impacto potencial positivo: IP

No implica impacto potencial: N

Riesgo: R

5.4.3.1 Registro de impactos ambientales

A continuación, se describe los impactos evaluados para cada aspecto en función de las actividades del Proyecto.

Tabla 5. 8 Registro de impactos ambientales

Medio	Componente ambiental	Impacto	Descripción
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Se refiere a efectos ambientales tales como la generación de material particulado y gases de combustión de vehículos de transporte y equipos.
			▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra, tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general), debido a las actividades de construcción de plataformas (incluye la instalación de infraestructura y servicios), pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte plataformas, accesos.
			▪ Etapa de operación: Perforación diamantina, tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general), así como la el abastecimiento de agua para uso industrial en la perforación diamantina, riego de accesos y mantenimiento de accesos.
			▪ Etapa de cierre y post cierre: Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas de los componentes del proyecto como las plataformas, pozas de sedimentación, tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general).
	Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Considera el aumento de los niveles de ruido ambiental por encima de los niveles de línea base debido a la introducción temporal de vehículos, equipos y personas.
			▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra, tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general), debido a las actividades de construcción de plataformas (incluye la instalación de infraestructura y servicios), pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte.
			▪ Etapa de operación: Perforación diamantina, funcionamiento de las instalaciones, tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general), así como la el abastecimiento de agua para uso industrial de operación, riego de accesos, mantenimiento de accesos y mantenimiento de depósito de material de corte.
			▪ Etapa de cierre y post cierre: Retiro de equipos e instalaciones, Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas de los componentes del proyecto como las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte y tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general) durante esta etapa.
	Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por incremento	Este impacto refiere a la alteración del recurso hídrico en sus características físico-químicas ocasionadas por el desbroce y movimiento de tierras principalmente debido al posible arrastre de sedimentos expuestos por las actividades del Proyecto.

Medio	Componente ambiental	Impacto	Descripción
		de sedimentos	▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra, tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general), así como las actividades de construcción de plataformas (incluye la instalación de infraestructura y servicios), pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte.
			Etapa de operación; Manejo de lodos de perforación y mantenimiento de accesos.
		Agotamiento del recurso hídrico	Este impacto refiere a la disminución de la disponibilidad de volumen de agua debido al abastecimiento industrial para las actividades del Proyecto.
			▪ Etapa de operación: Perforación, abastecimiento de agua para uso industrial de la perforación y el agua para el riego de accesos.
	Suelo	Erosión del suelo	La remoción de la cobertura vegetal, generará la erosión del suelo por su exposición a las posibles precipitaciones y viento:
			▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra, así como las actividades de construcción de plataformas, poza de sedimentación, accesos y depósito de material de corte.
		Cambio de uso del suelo	Los componentes donde se construirán las plataformas, accesos, pozas de sedimentación, y depósito de material de corte, tendrán un nuevo uso temporal diferente; las cuales iniciarán en la etapa de construcción.
			▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra, así como las actividades de construcción de plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se relaciona con los efectos en el paisaje que se tendrá a causa de la construcción de las instalaciones proyectadas, las cuales son de carácter temporal: Plataforma de perforación, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte.
Biológico	**Flora**	Alteración de la cobertura vegetal	Está relacionada a la intervención directa y retiro de la cobertura para la etapa de construcción de los componentes del proyecto: Plataforma de perforación, , accesos y depósito temporal de material de corte.
		Alteración de hábitat de flora	Las especies de flora que ocupaban las zonas donde se emplazarán los componentes del proyecto, serán alteradas temporalmente:
			▪ Etapa de construcción: desbroce, movimiento de tierra, así como las actividades de construcción de plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte.
	Fauna	Perturbación de la fauna	La disminución del número de avistamientos y ahuyentamiento de la fauna debido al ruido debido al uso de vehículos, equipos, perforación y actividades del proyecto durante la etapa de construcción.
			▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra y tránsito de vehículos, por la construcción de plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte.

Medio	Componente ambiental	Impacto	Descripción
			▪ Etapa de operación: Perforación diamantina, funcionamiento de instalaciones, Tránsito de vehículos y equipos (traslado de equipos, personal y vehículos en general), así como el abastecimiento de agua para uso industrial de operación, riego de accesos, trabajos de mantenimiento.
			▪ Etapa de cierre y post cierre: Retiro de equipos e instalaciones, Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas de las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte mediante el uso de equipos, tránsito de vehículos y equipos.
		Alteración de hábitat de la fauna	Las especies que ocupaban las zonas donde se emplazarán los componentes del proyecto, migrarán a zonas aledañas del Proyecto.
			▪ Etapa de construcción: Desbroce, movimiento de tierra, por las actividades de construcción de plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte.
Socioeconómico y cultural	**Económico**	Incremento de empleo local	Se refiere a la demanda de trabajadores (calificados y no calificados) que el proyecto generará en las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación, cierre y post cierre).
		Incremento de los servicios y actividad comercial	Se refiere a la demanda de servicios y potencial incremento de la actividad comercial originado por el movimiento de los trabajos del Proyecto.
	Social	Cambios en las costumbres de la población local	Se refiere a la alteración de las relaciones sociales normales establecidas en la población de la zona al interactuar con trabajadores provenientes de otros lugares distintos a los del área de influencia directa en las diferentes etapas del Proyecto.

Fuente: Elaborado por SIMC (2024).

5.4.3.2 Registro de riesgos ambientales

De acuerdo a la guía de evaluación de riesgos ambientales (MINAM, 2015), el riesgo ambiental es la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes y al ambiente.

Los aspectos ambientales no se presentarían bajo las condiciones normales de operación del Proyecto; en este sentido, la interacción de los aspectos ambientales sobre los componentes ambientales se identificó como riesgo. Los riesgos identificados tendrán un planteamiento de manejo a desarrollar en el plan de contingencias, en el Capítulo 6 (Plan de Manejo Ambiental).

La siguiente tabla se identifica los riesgos ambientales:

Tabla 5. 9 Registro de riesgos ambientales

Riesgo	Descripción
Alteración de la calidad de agua subterránea	Identificado como un riesgo dado que no se puede estimar con certeza de la presencia de un acuífero subterráneo en el área efectiva del Proyecto bajo condiciones normales de operación. Este evento está asociado a las actividades de perforación durante la etapa de operación. Un acuífero subterráneo es un acuífero confinado bajo presión, el cual presenta un nivel piezométrico por encima del nivel freático, pudiendo llegar a la superficie. Ante la interceptación de acuíferos subterráneos, se procederá a la obturación de los sondajes, medida de contingencia descrita en el en el Capítulo 6 (PMA).
Alteración de la calidad del suelo	Debido a la ocurrencia no programada de un derrame, ya sea por el transporte o manipulación inadecuada de hidrocarburos e insumos o por el derrame de lodos de perforación durante el manejo de lodos. El riesgo en este caso estaría asociado a la probabilidad de alteración en la calidad del suelo, siendo considerado como un riesgo, ya que la probabilidad ocurrencia del efecto no es mensurable bajo condiciones de operaciones normales. Estos eventos están asociados a las actividades de construcción, operación y cierre; principalmente de tránsito de vehículos y equipos, trabajos de movimiento de tierras y manejo de lodos de perforación. Ante un evento de derrame, la medida de contingencia correspondiente es descrita en el Capítulo 6 (PMA).
Alteración del patrimonio arqueológico	No se espera la afectación al patrimonio arqueológico por las actividades propuestas del Proyecto. En tal sentido, se considera como riesgo a la potencial afectación del recurso arqueológico, debido a que no se esperaría bajo condiciones normales. Este evento está asociado a las actividades de desbroce y movimiento de tierras durante la etapa de construcción. Ante la afectación al recurso arqueológico por el uso de áreas no intervenidas, la medida de contingencia correspondiente es descrita en el Capítulo 6 (PMA).

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

5.4.4 Matriz de evaluación de impacto

Una vez identificados los posibles impactos ambientales, se realizó la evaluación de los impactos, realizando la ponderación de cada uno de los atributos evaluados, Las matrices de evaluación de impactos puede visualizarse en el Anexo 5.1. Los siguientes cuadros muestra el resultado de la evaluación de impactos para las etapas de construcción, operación y cierre y post cierre:

Tabla 5. 10 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción

Medio	Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Etapa	Construcción								
		Componentes	Plataforma de perforación			pozas de sedimentación	Accesos			Depósito temporal de material de corte	
		Actividades	Desbroce	Movimiento de tierra	Habilitación de infraestructura y servicios	Movimiento de tierra	Desbroce	Movimiento de tierra	Tránsito de vehículos y equipos	Desbroce	Movimiento de tierra
		Impactos ambientales									
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	-20	-20	0	-20	-20	-20	-21	-20	-20
	Ruido	Incremento de los niveles de ruido	-19	-21	-19	-21	-19	-21	-21	-19	-21
	Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	-20	-20	0	-20	-20	-20	-21	-20	-20
		Agotamiento del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua subterránea	Alteración de la calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	Erosión de suelo	-19	-19	0	-19	-19	-19	0	-19	-19
		Cambio de uso del suelo	-23	-20	-20	-20	-23	-20	0	-20	-20
	Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	-21	-18	0	-18	-18	-18	0	-18	-18
Biológico	Flora	Alteración de cobertura vegetal	-23	0	0	0	-23	0	0	-23	0
		Alteración de hábitat de flora	-23	-23	0	-23	-23	-23	0	-23	-23
	Fauna	Perturbación de la fauna	-22	-22	0	-22	-22	-22	-22	-22	-22
		Alteración de hábitat para la fauna	-19	-19	0	-19	-19	-19	-19	-19	-19
Socioeconómico y cultural	Económico	Incremento de empleo local	21	21	21	21	21	21	21	21	21
		Incremento de los servicios y actividad comercial	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	Social	Cambios en las costumbres de la población local	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 5. 11 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación

Medio	Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Etapa	Operación									
		Componentes	Plataforma de perforación					pozas de sedimentación	Accesos			Depósito de material de corte
		Actividades Impactos ambientales	Perforación diamantina	Abastecimiento de agua para uso industrial	Manejo de residuos sólidos	Manejo de hidrocarburos e insumos	Funcionamiento de instalaciones	Manejo de lodos de perforación	Tránsito de vehículos y equipos	Riego de accesos	Mantenimiento de accesos	Mantenimiento de depósito temporal de material de corte
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	-21	-19	0	0	0	0	-23	-19	-19	0
	Ruido	Incremento de los niveles de ruido	-21	-19	0	0	-21	0	-20	-20	-20	-19
	Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	0	0	0	0	0	-19	0	0	0	0
		Agotamiento del recurso hídrico	-21	-21	0	0	0	0	0	-21		0
	Agua subterránea	Alteración de la calidad de agua subterránea	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	Erosión de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cambio de uso del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biológico	Flora	Alteración de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración de hábitat de flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Perturbación de la fauna	-22	-22	0	0	-22	0	-22	-22	-22	-22
		Alteración de hábitat para la fauna	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico y cultural	Económico	Incremento de empleo local	0	0	0	0	0	0	21	0	21	21
		Incremento de los servicios y actividad comercial	0	0	0	0	0	0	21	0	21	21
	Social	Cambios en las costumbres de la población local	0	0	0	0	0	0	-21	-21	-21	-21

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Tabla 5. 12 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de cierre y post cierre

Medio	Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Etapa	Cierre y post cierre						
		Componentes	Plataforma de perforación		pozas de sedimentación	Accesos		Depósito temporal de material de corte	Componentes en general
		Actividades / Impactos ambientales	Retiro de equipos e instalaciones	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Rehabilitación de áreas disturbadas	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Tránsito de vehículos y equipos	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Monitoreo y mantenimiento de área restaurada
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	0	-20	-20	-20	-21	-20	0
	Ruido	Incremento de los niveles de ruido	-19	-19	-19	-19	-21	-19	0
	Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0
		Agotamiento del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0
	Agua subterránea	Alteración de la calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	Erosión de suelo	0	0	0	0	0	0	0
		Cambio de uso del suelo	0	0	0	0	0	0	0
	Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	0	0	0	0	0	0	0
Biológico	Flora	Alteración de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración de hábitat de flora	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Perturbación de la fauna	-19	-19	-19	-19	-19	-19	0
		Alteración de hábitat para la fauna	0	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico y cultural	Económico	Incremento de empleo local	21	21	21	21	21	21	21
		Incremento de los servicios y actividad comercial	21	21	21	21	21	21	0
	Social	Cambios en las costumbres de la población local	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21

Fuente: Elaborado por SIMC

5.4.5 Interpretación de resultados

5.4.5.1 Etapa de Construcción

En la etapa de construcción se determinó impactos negativos, los cuales serán ligeros o no significativos y según la clasificación del SEIA como impactos leves. En la Tabla 5.13, se muestra los valores determinados para cada impacto.

Tabla 5. 13 Lista de impactos de la etapa de construcción

Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales	Actividades	Resultado
Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Desbroce	-20
		Movimiento de tierra	-20
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Desbroce	-19
		Movimiento de tierra	-21
		Habilitación de infraestructura y servicios	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	Desbroce	-20
		Movimiento de tierra	-20
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Suelo	Erosión de suelo	Desbroce	-19
		Movimiento de tierra	-19
	Cambio de uso del suelo	Desbroce	-20
		Movimiento de tierra	-20
Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	Desbroce	-18
		Movimiento de tierra	-18
Flora	Alteración de cobertura vegetal	Desbroce	-23
	Alteración de hábitat de flora	Desbroce	-23
		Movimiento de tierra	-23
Fauna	Perturbación de la fauna	Desbroce	-22
		Movimiento de tierra	-22
		Tránsito de vehículos y equipos	-22
	Alteración de hábitat para la fauna	Desbroce	-19
		Movimiento de tierra	-19
Económico	Incremento de empleo local	Desbroce	21
		Movimiento de tierra	21
		Habilitación de infraestructura y servicios	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
	Incremento de los servicios y actividad comercial	Desbroce	21
		Movimiento de tierra	21
		Habilitación de infraestructura y servicios	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
Social	Cambios en las costumbres de la población local	Desbroce	-21
		Movimiento de tierra	-21
		Habilitación de infraestructura y servicios	-21
		Tránsito de vehículos y equipos	-21

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

A continuación, se realiza la interpretación del valor determinado para cada impacto ambiental, en la etapa de construcción:

5.4.5.1.1 Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión

Según la evaluación realizada, el impacto generado a la calidad de aire será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido principalmente a que la generación de material particulado y gases de combustión en esta etapa del proyecto principalmente serán de intensidad baja, extensión puntual y momento inmediato o de corto plazo.

El impacto a la calidad del aire durante la etapa de construcción de los componentes propuestos se producirá debido a las siguientes actividades: Desbroce, movimiento de tierras, habilitación de infraestructuras y servicios (comprende las pozas de sedimentación de lodos, tanque de almacenamiento de agua, tanque de preparación de aditivos, zona de manipuleo de testigos de perforación, caseta general, almacén de materiales e insumos, almacén temporal de residuos sólidos, baño químico, luminarias y estacionamiento). Las actividades antes detalladas están asociadas a todos los componentes propuestos y el impacto esperado sería el incremento en las concentraciones de material particulado en los frentes de trabajo y gases de combustión debido al funcionamiento de los equipos.

Las actividades de habilitación de los diferentes componentes del proyecto presentan una duración de 38 meses y serán desarrolladas en el área de actividad y área de uso minero (denominada en conjunto área efectiva). Durante esta etapa, se aplicarán las medidas de manejo para control de polvo o material particulado y emisión de gases.

A continuación, se aborda a detalle la valoración de impactos

- Para la actividad de desbroce, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado principalmente por la remoción de la cobertura vegetal (top soil), de los cuales son tanto trabajos manuales como mecánicos, así como la misma emisión de material particulado y gases de combustión al usar los equipos para la actividad de desbroce. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire para la actividad de preparación del terreno es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado principalmente por las actividades de

movimiento de tierra para la apertura de la plataforma de perforación, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte, de los cuales son tanto trabajos principalmente mecánicos, así como la misma emisión de material particulado y gases de combustión al usar los equipos para esta actividad. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire para la actividad de preparación del terreno es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipo, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de gases de combustión interna y material particulado de los vehículos a ser usados y desplazadas a la zona del Proyecto para el transporte de personal, equipos, combustible. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata**.** Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es No significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.2 Incremento de los niveles de ruido

La generación de ruido durante la etapa de construcción, se dará como consecuencia de la utilización de vehículos y equipos en las distintas actividades del proyecto en la etapa de construcción. En ese sentido, los cambios en los niveles de ruido se producirán por la operación de los equipos pesados y uso de herramientas en los frentes de construcción. Según la evaluación realizada, el impacto generado será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido que los ruidos generados serán de intensidad baja, extensión puntual y momento inmediato.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos:

- Para la actividad de desbroce, se producirían cambios en los niveles de ruido por las acciones de remoción de la cobertura de vegetación (top soil) y la presencia de los trabajadores. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto

denominado incremento de los niveles de ruido para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de movimiento de tierra, se producirían cambios en los niveles de ruido por las acciones de movimiento de tierra para la apertura de las plataformas, pozas de sedimentación y accesos y la presencia de los trabajadores. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto denominado incremento de los niveles de ruido para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de habilitación de infraestructuras y servicios, el nivel de ruido podría verse afectada por la implementación de la infraestructura y servicios (comprende las pozas de sedimentación de lodos, tanque de almacenamiento de agua, tanque de preparación de aditivos, zona de manipuleo de testigos de perforación, caseta general, almacén de materiales e insumos, almacén temporal de residuos sólidos, baño químico, luminarias y estacionamiento). El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad de ruido para la actividad de habilitación de infraestructuras y servicios es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipo, se producirían cambios en los niveles de ruido debido al transporte de personal, equipos, combustible. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata**.** Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es No significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.3 Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos

En la etapa de construcción, la calidad del agua superficial podría verse afectada debido al escurrimiento sobre las zonas de desbroce y movimiento de tierras de los componentes aperturados. Según la evaluación realizada el impacto generado será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido principalmente a que las zonas aperturadas son menores y las plataformas y accesos contarán con cuneta de coronación, y las precipitaciones se presentan en la temporada de lluvias y no en todo el año.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos:

- Para la actividad de desbroce, se produciría alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos del agua superficial por el escurrimiento de agua donde puede haber algún arrastre de sedimentos expuestos por el movimiento de tierra. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad de agua por incremento de sedimentos es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, se produciría alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos del agua superficial por el escurrimiento de agua donde puede haber algún arrastre de sedimentos expuestos por el movimiento de tierra. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad de agua por incremento de sedimentos es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipos, se produciría alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos del agua superficial por el uso de la superficie de los accesos donde puede haber algún arrastre de sedimentos expuestos por el tránsito. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad de agua por incremento de sedimentos es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.4 Erosión del suelo

La estructura del suelo podría verse afectada en esta etapa, como consecuencia de los trabajos de desbroce. Se prevé un almacenamiento temporal del top soil, con las medidas respectivas para la etapa de cierre sea devuelto a las áreas de donde se extrajeron. En ese sentido, los cambios en la alteración de la estructura del suelo que se producirá son mínimo. Según la evaluación realizada, el impacto generado será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido que las actividades que involucra el movimiento de tierras son de intensidad baja, extensión puntual y momento inmediato.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos:

- Para la actividad de desbroce, se produciría alteración de la estructura del suelo por el retiro de la cobertura vegetal (top soil) mediante la intervención de equipos y/o de forma manual. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de erosión del suelo por el desbroce es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, se produciría alteración de la estructura del suelo por el corte y relleno del material durante la construcción de la plataforma, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de erosión del suelo para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.5 Cambio de uso del suelo

La construcción de los componentes, y principalmente el uso de los nuevos componentes como las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de almacenamiento de material de corte, llevarán a un cambio de uso del suelo. Según la evaluación realizada el valor de impacto al suelo será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque intensidad y momento son bajas, debido que los residuos generados en su mayoría son no peligrosos y existen procedimientos seguros de trabajo que evitan los derrames y mala manipulación de insumos y aditivos.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos:

- Para la actividad de desbroce, se producirían nuevos usos temporales por los componentes como plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Solo para accesos y plataforma es -23. Por lo tanto, el impacto denominado cambio de uso de suelo para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, se producirían nuevos usos temporales por los componentes como plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito temporal de material de corte. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto denominado cambio de uso de suelo para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.6 Alteración de la calidad visual del paisaje

En la etapa de construcción, el paisaje o belleza escénica del área del proyecto, podría verse afectada principalmente por actividades de movimiento de tierra necesarias para los nuevos accesos, plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte. Según la evaluación realizada, el impacto generado será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque su intensidad y momento serán bajas, debido que los trabajos de movimiento de tierra serán superficiales y de nivelación. También se considera que el impacto tendrá una extensión puntual al área del componente. Finalmente, el impacto será reversible a corto plazo, toda vez que el proyecto propone un plan de cierre de forma progresiva y cierre final.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impacto:

- Para la actividad de desbroce, se producirían alteraciones del paisaje del terreno por el desbroce de la cobertura vegetal en la apertura de la plataforma y acceso principalmente. El resultado del valor de impacto es de -18 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento mediano plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Solo para el desbroce

para la plataforma es -21. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad visual del paisaje para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de movimiento de tierra, se producirían alteraciones del paisaje del terreno por el movimiento de tierra por la apertura de la plataforma y acceso principalmente. El resultado del valor de impacto es de -18 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento mediano plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad visual del paisaje para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.7 Alteración de la cobertura vegetal

La cobertura vegetal podría verse afectada en la etapa de construcción, por actividades de movimiento de tierras necesarias para la habilitación de las plataformas, nuevos accesos, pozas de sedimentación y depósito temporal de material de corte. Según la evaluación realizada, el impacto generado a la cobertura vegetal de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido que su intensidad será baja, porque el tipo de vegetación a remover es de rápido crecimiento y de amplia distribución en la zona. Asimismo, se considera que el impacto es reversible a mediano plazo, toda vez que el proyecto propone un plan de cierre de forma progresiva y cierre final.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impacto:

- Para la actividad de desbroce, se hará el retiro de la cobertura vegetal necesaria para la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte. El resultado del valor de impacto es de -23 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable a corto plazo. Por lo tanto, el impacto de alteración de la cobertura vegetal para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.8 Alteración de hábitat de flora

El hábitat de flora podría verse afectada en la etapa de construcción, por actividades de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la habilitación de las plataformas, nuevos accesos, pozas de sedimentación y depósito temporal de material de corte. Según la evaluación realizada, el impacto generado a la cobertura vegetal de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve. Asimismo, se considera que el impacto es reversible a mediano plazo, toda vez que el proyecto propone un plan de cierre de forma progresiva y cierre final.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impacto:

- Para la actividad de desbroce, se hará el retiro de la cobertura vegetal necesaria para la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte. El resultado del valor de impacto es de -23 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable a corto plazo. Por lo tanto, el impacto de alteración de hábitat de flora para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, se hará los trabajos de corte de terreno para la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación y accesos principalmente. El resultado del valor de impacto es de -23 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable a corto plazo. Por lo tanto, el impacto de alteración de hábitat de flora para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.9 Perturbación de la fauna

En la etapa de construcción, la fauna será ahuyentada o migrarán temporalmente a áreas aledañas por la generación de ruido y/o ocupación de nuevos espacios. Según la evaluación realizada el impacto generado a la fauna de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque su intensidad es baja. Se considera que el impacto será de un valor de impacto no significativo bajo, toda vez que el proyecto contará con medidas preventivas que fomenta su protección; y medidas de vigilancia que permite monitorear continuamente la diversidad de las especies nativas en la zona.

- Para la actividad de desbroce, se hará la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte; por lo cual habrá ruido y presencia de equipos y personas por los trabajos propios. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, se hará la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte; por lo cual habrá ruido y presencia de equipos y personas por los trabajos propios. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipos, se generarán ruidos por el tránsito de los vehículos y equipos, las que podrán ahuyentar a la fauna local. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.10 Alteración del hábitat para la fauna

En la etapa de construcción, el hábitat de especies nativas puede verse afectada por la generación de ruido y/o ocupación de nuevos espacios. Según la evaluación realizada el impacto generado a la fauna de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque su intensidad es baja. Asimismo, se considera que el impacto será de un valor de impacto no significativo bajo, toda vez que el proyecto contará con medidas preventivas que fomenta su protección; y medidas de vigilancia que permite monitorear continuamente la diversidad de las especies nativas en la zona.

- Para la actividad de desbroce, se hará el retiro de la cobertura para dar pase al movimiento de tierras para la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación, accesos y depósito de material de corte; por lo cual se ocupará un espacio, lo cual generará la alteración del hábitat (lugar donde transitan o pueden vivir algunas especies). El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de desbroce es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de movimiento de tierra, se hará el corte y relleno del material para la construcción de las plataformas, pozas de sedimentación y depósito de material de corte; por lo cual se hará uso de un espacio, lo cual generará la alteración del hábitat (lugar donde transitan o pueden vivir algunas especies). El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.11 Incremento de empleo local

La etapa de construcción generará una demanda de empleo local para todas las actividades durante esta etapa. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva. El resultado del valor de impacto es positivo, de 21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de movimiento de tierra es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.1.12 Incremento de los servicios y actividad comercial

La etapa de construcción generará una demanda de servicios y actividad comercial debido a la presencia de personas, equipos, vehículos necesarios para los trabajos del Proyecto para todas las actividades. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva, debido que su intensidad será baja, porque la mayoría de los materiales o insumos empleados en las actividades de exploración no están disponibles en la zona por su carácter

especializado por el tipo de actividades del Proyecto. Asimismo, el consumo de servicios y actividad comercial será de acuerdo al desarrollo del Proyecto.

5.4.5.1.13 Cambios en las costumbres de la población local

Para la construcción será necesario la movilización y desmovilización de equipos, maquinaria, materiales y la presencia de personal foráneo, donde habrá interacción con las personas de la zona del Proyecto por las diferentes actividades del proyecto. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva. El resultado del valor de impacto es - 21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad de mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable a corto plazo. Por lo tanto, el impacto de cambios en las costumbres de la población local es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2 Etapa de operación

En la etapa de operación se determinó impactos negativos y positivos, los cuales serán los cuales serán ligeros o no significativos y según la clasificación del SEIA como impactos En la Tabla 5.14, se muestra los valores determinados para cada impacto.

Tabla 5. 14 Lista de impactos de la etapa de operación

Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales	Actividades	Resultado
Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Perforación diamantina	-24
		Abastecimiento para uso industrial	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-23
		Riego de accesos	-19
		Mantenimiento de accesos	-19
Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Perforación diamantina	-24
		Abastecimiento para uso industrial	-20
		Funcionamiento de instalaciones	-21
		Tránsito de vehículos y equipos	-20
		Riego de accesos	-20
		Mantenimiento de accesos	-20
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	-19
Agua superficial	Agotamiento del recurso hídrico	Perforación diamantina	-21
		Abastecimiento para uso industrial	-21
		Riego de accesos	-21
		Manejo de lodos de perforación	-19
Agua subterránea	Alteración de la calidad de agua subterránea	Perforación diamantina	-22
Fauna	Perturbación de la fauna	Perforación diamantina	-22
		Abastecimiento para uso industrial	-22
		Funcionamiento de instalaciones	-22
		Tránsito de vehículos y equipos	-22
		Riego de accesos	-22
		Mantenimiento de accesos	-22
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	-22
	Alteración de hábitat para la fauna	Abastecimiento para uso industrial	-20
		Perforación diamantina	-22
		Tránsito de vehículos y equipos	-20
		Riego de accesos	-20
Económico	Incremento de empleo local	Tránsito de vehículos y equipos	21
		Mantenimiento de accesos	21
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	21
	Incremento de los servicios y actividad comercial	Tránsito de vehículos y equipos	21
		Mantenimiento de accesos	21
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	21
Social	Cambios en las costumbres de la población local	Tránsito de vehículos y equipos	-21
		Riego de accesos	-21
		Mantenimiento de accesos	-21
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	-21

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

5.4.5.2.1. Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión

La calidad del aire podría verse afectada por la emisión de gases de combustión interna de equipos y maquinarias a ser utilizadas en la etapa de operación. Según la evaluación realizada, el impacto generado a la calidad de aire será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido principalmente a la generación de material particulado y gases de combustión por el uso de vehículos y equipos en la presente etapa del proyecto. El valor del impacto será de intensidad baja, extensión puntual y momento inmediato o de corto plazo; con la diferencia para las actividades de perforación diamantina y tránsito de vehículos y equipos la intensidad será media.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos:

- Para la perforación diamantina, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de gases de combustión interna y material particulado de la máquina perforadora y los vehículos y maquinaria relacionada en la zona del proyecto. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases de combustión para la actividad perforación diamantina, es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de abastecimiento de agua para uso industrial, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado y gases de combustión del vehículo a a emplear para el abastecimiento de agua para uso en la perforación. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases de combustión para la actividad de abastecimiento de agua para uso industrial, es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipos, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado y gases de combustión del vehículo a emplear para el abastecimiento de agua para uso en la perforación. El resultado del valor de impacto es de -23 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases de combustión para la actividad de tránsito de vehículos y equipos, es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de riego de accesos, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado y gases de combustión del vehículo a emplear para el riego de vías. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases de combustión para la actividad de riego de vías, es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de mantenimiento de accesos, la calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado y gases de combustión de los vehículos y equipos a emplear para los trabajos de mantenimiento. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases de combustión para las actividades de mantenimiento, es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2.2. Incremento de los niveles de ruido

La generación de ruido durante la etapa de operación, se dará como consecuencia de la utilización de vehículos y equipos. Según la evaluación realizada, el impacto generado será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido que los ruidos generados serán de intensidad baja, momento inmediato y extensión puntual; salvo para la perforación diamantina, la intensidad será media.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos

- Para la perforación diamantina, habrá un incremento en los niveles de ruido por la propia actividad de perforación con la máquina perforadora. No obstante, son intervenciones puntuales y focalizadas en horarios adecuados. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases de combustión para la actividad perforación diamantina, es no significativo o clasificado como leve. Por lo tanto, el impacto de incremento de los niveles de ruido para la actividad perforación diamantina es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de abastecimiento de agua para uso industrial, la calidad del aire podría verse afectada por el incremento del nivel de ruido por el uso de un vehículo que transportará el agua. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia momentánea, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del incremento del nivel de ruido es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de funcionamiento de instalaciones de la plataforma de perforación habrá un incremento del nivel del ruido debido al funcionamiento de los diferentes equipos y presencia del personal para las actividades dentro de la plataforma de perforación. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del incremento del nivel de ruido para la actividad de funcionamiento de instalaciones es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipos, la calidad del aire podría verse afectada por el incremento del nivel de ruido por el uso de los vehículos para el transporte de equipos, materiales y personal. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata.

Por lo tanto, el impacto del incremento del nivel de ruido para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de riego de accesos, la calidad del aire podría verse afectada por el incremento del nivel de ruido por el uso de la cisterna para el riego de vías. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del incremento del nivel de ruido para la actividad de riego de vías es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de mantenimiento de accesos, el incremento del nivel de ruido debido al uso equipos y vehículos para los trabajos de mantenimiento. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del incremento del nivel de ruido para la actividad de mantenimiento de accesos, es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de mantenimiento del depósito temporal de material de corte, el incremento del nivel de ruido debido al uso de equipos. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de incremento de los niveles de ruido para la actividad de mantenimiento del depósito temporal de material de corte, es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2.3. Agotamiento del recurso hídrico

El agotamiento del recurso hídrico durante la etapa de operación, se dará como consecuencia de la utilización del agua para uso industrial en la perforación y para el riego de los accesos. Según la evaluación realizada, el impacto generado será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido a la cantidad de agua que utilizará el proyecto.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos

- Para la actividad de perforación diamantina, habrá una disminución de la cantidad e agua debido al uso industrial para la perforación, es importante mencionar que se

hará la recirculación de agua. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del agotamiento del recurso hídrico para la actividad de perforación diamantina es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de abastecimiento de agua industrial a la plataforma de perforación habrá un consumo de agua y como consecuencia la disminución del recurso, es importante mencionar que se hará la recirculación de agua. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del agotamiento del recurso hídrico para la actividad de abastecimiento de agua para uso industrial es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de riego de accesos habrá un consumo de agua y como consecuencia la disminución del recurso. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del agotamiento del recurso hídrico para la actividad de riego de accesos es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de manejo de lodos de perforación y con la impermeabilización de las pozas y recirculación del agua podrá haber alguna disminución debido a la evaporación. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto del agotamiento del recurso hídrico para la actividad de manejo de lodos de perforación es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2.4. Alteración de la calidad del agua subterránea

En la etapa de operación, la calidad del agua subterránea podría verse afectada por las actividades de perforación en sondajes y su interceptación con aguas subterráneas. Según la evaluación realizada el impacto generado será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, porque se tendrán los cuidados y respuesta ante un encuentro de un agua subterránea. En consecuencia, también se considera que el impacto sea de momento inmediato. En caso de producirse el impacto esto será de extensión puntual debido que la empresa tiene un procedimiento implementado en caso de encontrarse afloramientos freáticos durante las actividades de perforación.

- Para la actividad de perforación diamantina, la alteración de la calidad de agua subterránea se generaría por la misma perforación de sondajes profundos y la intercepción de esos con las aguas subterráneas. Debido a que este evento es incierto y para ello, existe un procedimiento determinado, el valor de impacto es de -22, con intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad de agua subterránea para la actividad de perforación diamantina es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2.5. Perturbación de la fauna

En la etapa de operación, la fauna será ahuyentada o migrará temporalmente a áreas aledañas por la generación de ruido y presencia de vehículos, equipos y personal. Según la evaluación realizada el impacto generado a la fauna de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque su intensidad es media. Se considera que el impacto será de un valor de impacto no significativo bajo, toda vez que el proyecto contará con medidas preventivas que fomenta su protección; y medidas de vigilancia que permite monitorear continuamente la diversidad de las especies en la zona.

- Para la actividad de perforación diamantina, la presencia de personas, vehículos y equipos de perforación en la plataforma generará ruido debido a los trabajos propios en la operación ahuyentarán a las especies. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de perforación diamantina es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de abastecimiento de agua para uso industrial, el transporte del agua en cisterna generará ruido y la presencia del equipo transitando por los accesos harán que las especies sean ahuyentadas. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de abastecimiento de agua para uso industrial es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de funcionamiento de instalaciones (comprende las pozas de sedimentación de lodos, tanque de almacenamiento de agua, tanque de preparación de aditivos, zona de manipuleo de testigos de perforación, caseta general, almacén de materiales e insumos, almacén temporal de residuos sólidos, baño químico, luminarias y estacionamiento), donde habrá una generación de ruido y presencia del personal hará que las especies sean ahuyentadas. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de funcionamiento de instalaciones es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipos para el transporte de combustible e insumos y traslado de personal generará ruido, lo cual puede hacer que las especies sean ahuyentadas. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de riego de accesos para el transporte de agua mediante una cisterna y se realice el riego de los accesos, puede hacer que las especies sean ahuyentadas. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de riego de accesos es no significativo o clasificado como leve.

- Para la actividad de mantenimiento de accesos, se utilizarán equipos y vehículos, las que puede hacer que las especies sean ahuyentadas. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de mantenimiento (accesos, cunetas, otros) es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de mantenimiento del depósito temporal de material de corte, se utilizarán equipos, las que puede hacer que las especies sean ahuyentadas. El resultado del valor de impacto es de -22 (no significativo), con intensidad media, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de perturbación de la fauna para la actividad de mantenimiento del depósito temporal de material de corte es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2.6. Alteración del hábitat para la fauna

En la etapa de operación, habrá una alteración del hábitat de especies nativas, la cual puede verse afectada principalmente por las actividades de abastecimiento de agua para uso industrial, perforación diamantina, tránsito de vehículos y equipos y riego de accesos. Según la evaluación realizada el impacto de alteración del hábitat para la fauna será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque su intensidad es baja. Asimismo, se considera que el impacto será de un valor de impacto no significativo bajo, toda vez que el proyecto contará con medidas preventivas que fomenta su protección; y medidas de vigilancia que permite monitorear continuamente la diversidad de las especies nativas en la zona.

5.4.5.2.7. Incremento de empleo local

La etapa de operación podría generar la demanda empleo local principalmente por la actividad de mantenimiento (accesos, cunetas, otros). Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva. El resultado del valor de impacto es positivo, de 21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de incremento de empleo local es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.2.8. Incremento de los servicios y actividad comercial

La etapa de operación podría generar la demanda de servicios y actividad comercial debido a la presencia de personas, equipos, vehículos necesarios para los trabajos del Proyecto, y principalmente para la actividad de mantenimiento (accesos, cunetas, otros). Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva de 21, debido que su intensidad será baja, porque la mayoría de los materiales o insumos empleados en las actividades de exploración no están disponibles en la zona por su carácter especializado por el tipo de actividades del Proyecto.

5.4.5.2.9. Cambios en las costumbres de la población local

Para la etapa de operación será necesario el tránsito de vehículos y equipos, riego de accesos y trabajos de mantenimiento de accesos y depósito temporal de material de corte donde habrá interacción del personal externo y personal local. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva. El resultado del valor de impacto es - 21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad de mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable a corto plazo. Por lo tanto, el impacto de cambios en las costumbres de la población local es no significativo o clasificado como leve.

5.4.5.3 Etapa de cierre

En la etapa de cierre se determinó impactos negativos y positivos, los cuales serán ligeros o no significativos y según la clasificación del SEIA como impactos. En la Tabla 5.15, se muestra los valores determinados para cada impacto.

Tabla 5. 15 Lista de impactos de la etapa de cierre

Componentes ambientales socioeconómico y cultural	Aspectos ambientales	Actividades	Resultado
Aire	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-20
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Ruido	Incremento de los niveles de ruido	Retiro de equipos e instalaciones	-19
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-19
		Rehabilitación de áreas disturbadas	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
Fauna	Perturbación de la fauna	Retiro de equipos e instalaciones	-19
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-19
		Rehabilitación de áreas disturbadas	-19
		Tránsito de vehículos y equipos	-19
Económico	Incremento de empleo local	Retiro de equipos e instalaciones	21
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	21
		Rehabilitación de áreas disturbadas	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
		Monitoreo y mantenimiento de área restaurada	21
	Incremento de los servicios y actividad comercial	Retiro de equipos e instalaciones	21
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	21
		Rehabilitación de áreas disturbadas	21
		Tránsito de vehículos y equipos	21
Social	Cambios en las costumbres de la población local	Retiro de equipos e instalaciones	-21
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	-21
		Rehabilitación de áreas disturbadas	-21
		Tránsito de vehículos y equipos	-21
		Monitoreo y mantenimiento de área restaurada	-21

Fuente: Elaborado por SICM (2024)

5.4.3.1. Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión

Según la evaluación realizada, el impacto generado a la calidad de aire será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido principalmente a que la generación de material particulado y gases de combustión en esta etapa del proyecto principalmente serán de intensidad baja, extensión puntual y momento inmediato o de corto plazo.

El impacto a la calidad del aire durante la etapa de cierre y post cierre de los componentes propuestos se producirá debido a las siguientes actividades: Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas y tránsito de vehículos y equipos. Las actividades antes detalladas están asociadas a las actividades principales de la etapa de cierre.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos

- Para la actividad de rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas, la calidad del aire podría verse afectada por la generación de material particulado y gases de combustión principalmente por las actividades de cierre de las plataformas de perforación, accesos, pozas de sedimentación y depósito de material de corte. El resultado del valor de impacto es de -20 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire para la actividad de rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad tránsito de vehículos y equipos, la calidad del aire podría verse afectada por la generación de material particulado y gases de combustión principalmente durante el transporte de hidrocarburos e insumos, materiales y personal. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de alteración de la calidad del aire para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es no significativo o clasificado como leve.

5.4.3.2. Incremento de los niveles de ruido

La generación de ruido durante la etapa de cierre, se dará como consecuencia de la utilización de vehículos y equipos en las distintas actividades del proyecto en la etapa de cierre y post cierre. En ese sentido, los cambios en los niveles de ruido se producirán por la operación de los equipos y vehículos y uso de herramientas en los frentes de cierre. Según la evaluación realizada, el impacto generado será No Significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, debido que los ruidos generados serán de intensidad baja, extensión puntual y momento inmediato.

A continuación, se aborda a detalle la valorización de impactos:

- Para la actividad de rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas, se producirían cambios en los niveles de ruido por las acciones de operación de equipos y vehículos. El resultado del valor de impacto es de -19 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto denominado incremento de los niveles de ruido para la actividad de rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas es no significativo o clasificado como leve.
- Para la actividad de tránsito de vehículos y equipos, se producirían cambios en los niveles de ruido por las acciones de tránsito de equipos, personal e hidrocarburos. El resultado del valor de impacto es de -21 (no significativo), con intensidad baja, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto denominado incremento de los niveles de ruido para la actividad de tránsito de vehículos y equipos es no significativo o clasificado como leve.

5.4.3.3. Perturbación de la fauna

En la etapa de cierre, la fauna será ahuyentada o migrarán temporalmente a áreas aledañas por la generación de ruido por los trabajos propios de cierre, específicamente por las actividades de retiro de equipos e instalaciones, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas y tránsito de vehículos y equipos. Según la evaluación realizada el impacto generado a la fauna de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve, principalmente porque su intensidad es baja. Se considera que el impacto será de un valor de impacto no significativo bajo, toda vez que el proyecto contará con medidas preventivas que fomenta su protección; y medidas de vigilancia que permite monitorear continuamente la diversidad de las especies nativas en la zona.

5.4.3.4. Alteración del hábitat para la fauna

En la etapa de cierre, el hábitat de especies puede verse afectada por la generación de ruido y trabajos de cierre, principalmente por las actividades de retiro de equipos e instalaciones, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas, tránsito de vehículos y equipos. Según la evaluación realizada el impacto generado a la fauna de la zona será no significativo o según la clasificación del SEIA, un impacto leve con un resultado de -19, principalmente porque su intensidad es baja. Asimismo, se considera que el impacto será de un valor de impacto no significativo bajo, toda vez que el proyecto contará con medidas preventivas que fomenta su protección; y medidas de vigilancia que permite monitorear continuamente la diversidad de las especies nativas en la zona.

5.4.3.5. Incremento de empleo local

La etapa de cierre podría generar la demanda empleo local para las actividades de retiro de equipos e instalaciones, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas, tránsito de vehículos y equipos, y monitoreo y mantenimiento del área restaurada. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva. El resultado del valor de impacto es positivo, de 21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Por lo tanto, el impacto de incremento de empleo local es no significativo o clasificado como leve.

5.4.3.6. Incremento de los servicios y actividad comercial

La etapa de cierre podría generar el incremento de los servicios y actividad comercial para las actividades de retiro de equipos e instalaciones, rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas y tránsito de vehículos y equipos. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa positiva. El resultado del valor de impacto es positivo, de 21 (no significativo), con intensidad baja, extensión puntual, momento de corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad de corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad esporádica y recuperable de manera inmediata. Solo para la actividad de Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas, se tuvo un valor de 24, pues se requerirá mayor participación para los accesos. Por lo tanto, el impacto de incremento de los servicios y actividad comercial es no significativo o clasificado como leve.

5.4.3.7. Cambios en las costumbres de la población local

Para el cierre será necesario la interacción del personal local y personal foráneo dentro de las diferentes actividades del proyecto necesarias. Según la evaluación realizada el valor de impacto será No Significativa debido a la intensidad baja, extensión puntual, momento mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad de mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico y recuperable a corto plazo. Por lo tanto, el impacto de cambios en las costumbres de la población local es no significativo o clasificado como leve.

CAPÍTULO VI

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CAPITULO VI
INDICE

6.1. GENERALIDADES 1
6.2. OBJETIVOS 2
6.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 2
6.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 8
6.4.1. Calidad de aire 8
6.4.2. Calidad de ruido 9
6.4.3. Calidad de agua 10
6.4.4. Calidad de suelo 12
6.4.5. Monitoreo de flora y fauna 13
6.4.6. Monitoreo del medio socioeconómico y cultural 15
6.5. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 17
6.6. PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN 17
6.6.1. Etapa de construcción 17
6.6.2. Etapa de operación 18
6.6.3. Etapa de cierre y postcierre 18
6.7. PLAN DE CONTINGENCIAS 19
6.7.1. Introducción 19
6.7.2. Objetivo 19
6.7.3. Identificación de contingencias 20
6.7.4. Identificación de riesgos 20
6.7.5. Equipos de protección personal 25
6.7.7. Niveles de emergencia 26
6.7.8. Protocolo de comunicaciones 27
6.7.9. Entrenamiento 28

6.8. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO 29

6.8.1. Introducción 29

6.8.2. Programa de comunicación e información 29

6.8.3. Programa de contratación temporal de mano de obra local 31

6.8.4. Programa de capacitación y educación ambiental 32

6.8.5. Programa de apoyo social 33

6.8.6. Programa de visita guiada 34

6.8.7. Programa de monitoreo ambiental participativo 34

6.8.8. Código de conducta 36

6.8.8.5.1. Nuestro Valores: 37

6.8.8.5.2. Compromisos con nuestros grupos de interés: 37

6.9. PLAN DE CIERRE 41

6.9.1. Actividades de cierre 42

6.9.1.2.1. Cuando no se encuentra agua 43

6.9.1.2.2. Cuando se encuentra agua estática 44

6.9.1.2.3. Cuando se encuentra agua artesiana 44

6.9.2. Cierre final 47

6.9.3. Post cierre 50

6.9.4. Cronograma y presupuesto para la implementación del plan de manejo ambiental 51

Lista de Tablas

Tabla 6. 1 Medidas de manejo ambiental 3
Tabla 6. 2 Estaciones de muestreo de calidad de aire 8
Tabla 6. 3 Justificación de las Estaciones de Calidad de Aire Propuestas..... 8
Tabla 6. 4 Estaciones de muestreo de calidad de ruido..... 9
Tabla 6. 5 Justificación de las Estaciones de Calidad de Ruido propuesto.....10
Tabla 6. 6 Estaciones de muestreo de calidad de agua.....10
Tabla 6. 7 Justificación de las Estaciones de Calidad de Agua propuesto.....11
Tabla 6. 8 Estaciones de muestreo de calidad de suelo 12
Tabla 6. 9 Justificación de las Estaciones de Calidad de suelo propuesto.....13
Tabla 6. 10 Estaciones de evaluación referenciales de flora y fauna.....13
Tabla 6. 11 Justificación de las estaciones de evaluación de flora y fauna propuestos 14
Tabla 6. 12 Plan de Relaciones Comunitarias 16
Tabla 6. 13 Programa de sensibilización durante la etapa de construcción 17
Tabla 6. 14 Programa de sensibilización durante la etapa de operación 18
Tabla 6. 15 Programa de sensibilización durante la etapa de cierre y post cierre.....18
Tabla 6. 16 Contingencias y medidas a aplicar 21
Tabla 6. 17 Organización y funciones del equipo de emergencia 28
Tabla 6. 18 Estaciones de muestreo de calidad de agua.....35
Tabla 6. 19 Resumen de las actividades de cierre por componente 42
Tabla 6. 20 Cronograma de Medidas de Manejo Ambiental del Proyecto.....52
Tabla 6. 21 Resumen del plan de manejo ambiental 55

Lista de Figuras

Figura 6. 1 Sección típica del cierre de acceso en talud de corte 46
Figura 6. 2 Sección típica del cierre de acceso relleno 46

CAPITULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1. GENERALIDADES

El Plan de manejo ambiental (PMA) se define como una herramienta de gestión ambiental, que permite mitigar o controlar los impactos ambientales y sociales generados por las actividades de un proyecto. Para ello será necesario planificar, definir y facilitar el desarrollo de medidas ambientales y socioeconómico y cultural destinadas a prevenir los impactos encontrados.

Como se puede apreciar en el capítulo precedente, la ejecución de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto de Exploración Minera “Chojec” (en adelante, el Proyecto), originará impactos ambientales, tanto positivos como negativos dentro de su ámbito de influencia.

En este capítulo se describirán las medidas de manejo establecidas para el Proyecto, las cuales se implementarán durante su desarrollo o ejecución, para prevenir, controlar, mitigar los posibles impactos negativos y potenciar los impactos positivos, que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades propias del proyecto. Cabe señalar que, estas medidas han sido obtenidas de estudios aprobados de Operadores Concentrados Peruanos S.A.C. (en adelante, “OCP”) de proyectos de similares características.

De acuerdo a la evaluación ambiental realizada se han identificado efectos ambientales sobre el ambiente, así como elementos que por su probabilidad de ocurrencia constituyen riesgos ambientales que pueden generar impactos.

El presente capítulo tiene como fundamento la Guía para la elaboración de la Estrategia de Manejo Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), aprobado mediante Resolución Ministerial No. 267-2023-MINAM.

Es importante resaltar que el campamento del proyecto será alquilado en la localidad de Carhuancho, provincia de San Pedro de Coris, departamento de Huancavelica; se alquilará las instalaciones ya construidas incluido sus servicios.

6.2. OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son los siguientes:

- Establecer los lineamientos de protección, prevención y atenuación de los efectos negativos que pudieran resultar de las actividades comprendidas en esta fase de exploración sobre los componentes ambientales.
- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante las etapas de desarrollo del proyecto de exploración.

6.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a prevenir, proteger o mitigar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto. Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad minera, así como en potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución del Proyecto.

El siguiente cuadro plantea las medidas de manejo ambiental en las etapas de construcción, operación y cierre a los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5:

Tabla 6. 1 Medidas de manejo ambiental

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
Físico	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Desbroce	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remover el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h Riego de accesos en uso, durante la época seca	x	x	x
		Perforación diamantina	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x	
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x	
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
	Incremento de los niveles de ruido	Desbroce	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Habilitación de infraestructura y servicios	Mantenimiento preventivo de equipos	x		
		Tránsito de vehículos y equipos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad	x	x	x

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
		Perforación diamantina	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Funcionamiento de instalaciones	Mantenimiento preventivo de equipos		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de depósito temporal de material de acorte	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x	
		Retiro de equipos e instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Uso de protectores auditivos para el personal			x
	Agotamiento del recurso hídrico	Perforación diamantina	Recirculación de agua		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Uso adecuado del agua, en las cantidades aprobadas.		x	
		Riego de accesos	Uso adecuado del agua, en las cantidades aprobadas.		x	
		Manejo de lodos de perforación	Recirculación de agua		x	
	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Manejo de lodos de perforación	Mantener las pozas de sedimentación impermeabilizado Asegurar el correcto funcionamiento de los circuitos del manejo de aguas Mantener al 85% de la capacidad de las pozas de sedimentación.		x	

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
		Tránsito de vehículos y equipo	Prohibición de lavado de vehículos y equipos en cursos de agua Mantenimiento de las cunetas de las vías de acceso.	x		
	Erosión de suelo	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
	Cambio de uso del suelo	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
	Alteración de la calidad visual del paisaje	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
Biológico	Alteración de cobertura vegetal	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
	Alteración de hábitat de flora	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico adyacente a los componentes o en Depósito de Material de corte para el caso de los accesos.	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
	Perturbación de la fauna	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos	x		

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad Colocación de avisos en lugares de cruce o paso de la fauna	x	x	x
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Funcionamiento de instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Prohibición de ingreso a zonas no autorizadas fuera del área de trabajo Prohibición de caza u extracción de especies de flora		x	
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Retiro de equipos e instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Prohibición de ingreso a zonas no autorizadas fuera del área de trabajo Prohibición de caza u extracción de especies de flora			x
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
		Rehabilitación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x
	Alteración de hábitat para la fauna	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x		
		Perforación diamantina	Recirculación de agua		x	

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase		
				Construcción	Operación	Cierre
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

z

6.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar que las medidas destinadas a la prevención, mitigación y control de los potenciales impactos negativos generados como consecuencia de la ejecución del proyecto sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos y cultural sean eficientes y efectivas. Asimismo, que estas medidas sean factibles de ser implementadas por el personal que ejecutará las actividades del Proyecto. En el Anexo 8 se adjunta el mapa de monitoreo físico (M-34) y el mapa de monitoreo biológico (M-35)

6.4.1. Calidad de aire

Se realizará el monitoreo en dos (02) estaciones de monitoreo de calidad de aire, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 6. 2 Estaciones de muestreo de calidad de aire

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona UTM
		Este (m)	Norte (m)		
AICHO-01	Ubicado al sur-oeste del área afectiva 1	565402	8602038	4153	18S
AICHO-02	Ubicado al sur del área efectiva 2	569392	8603592	2929	18S

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de aire, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto**.** Asimismo, las fichas SIAM de cada estación de monitoreo se adjunta en el Anexo 6.1 de la presente DIA.

Tabla 6. 3 Justificación de las Estaciones de Calidad de Aire Propuestas

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo
Comparación de las concentraciones de los parámetros a través del tiempo de vida del proyecto.	Distancia a las plataformas de perforación y concordancia con la dirección del viento predominante.	Se emplearán las metodologías especificadas en el ‘‘Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental para Aire aprobado por el MINAM con Decreto	▪ Material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) ▪ Material particulado menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) ▪ Dióxido de Azufre (SO_2) ▪ Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) ▪ Monóxido de Carbono (CO)	D.S. N° 003-2017-MINAM ‘‘Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire’’ D.S. N° 011-2023-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental	Semestral, reporte anual

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo
		Supremo N°010-2019-MINAM.	▪ Dióxido de Nitrógeno (NO_2) ▪ Ozono (O_3) ▪ Benceno (H_6H_6) ▪ Plomo (en PM_{10}) ▪ Arsénico (en PM_{10}) ▪ Cadmio (en PM_{10}) ▪ Cromo (en PM_{10})	(ECA) de aire de los parámetros cadmio, arsénico y cromo en material particulado menor a diez micras (PM_{10}).	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.4.2. Calidad de ruido

Se realizará el monitoreo en dos (02) estaciones de monitoreo de calidad de ruido, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 6. 4 Estaciones de muestreo de calidad de ruido

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona UTM
		Este (m)	Norte (m)		
RDCHO-01	Ubicado al sur oeste del área de estudio	565402	8602038	4153	18S
RDCHO-02	Ubicado al sur del área de estudio	569392	8603592	2929	18S

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de ruido, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto**.** Asimismo, las fichas SIAM de cada estación de monitoreo se adjunta en el Anexo 6.1 de la presente DIA.

Tabla 6. 5 Justificación de las Estaciones de Calidad de Ruido propuesto

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo
Comparación del nivel de presión sonora través del tiempo de vida del proyecto	Ubicación de componentes del Proyecto	Para la medición de los Niveles de Ruido, se emplearán la metodología especificada en el ECA ruido que cita como referencia las 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 1996-2:2007 Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise – Part 2: Determination of environmental noise levels.	▪ Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente	D.S. N° 085-2003-MINAM ‘‘Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido’’	Semestral, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.4.3. Calidad de agua

Se realizará el monitoreo en siete (07) estaciones de monitoreo de calidad de agua, la siguiente tabla muestra los detalles de ubicación.

Tabla 6. 6 Estaciones de muestreo de calidad de agua

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona	Categoría D.S. Nº 004-2017-MINAM
		Este (m)	Norte (m)		UTM	
AGCHO-01	En la cabecera de la quebrada S/N 5 a una cota 4050.	565735	8602101	4066	18S	Categoría 3, D1 y D2
AGCHO-02	En la Quebrada SN 5 a 0.13 Km de la vía pre existente a una cota 3250	567515	8602413	3212	18S	
AGCHO-03	En la quebrada SN2 a 0.02 Km de la vía pre existente a una cota de 3050.	568768	8603679	3045	18S	
AGCHO-04	En la Quebrada Uctuybamba a 0.05Km de la vía pre existente a una cota 2200.	570913	8603594	2153	18S	

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona	Categoría D.S. Nº 004-2017-MINAM
		Este (m)	Norte (m)		UTM	
AGCHO-05	En la quebrada Ramadapampa a 0.60Km de la vía pre existente a una cota 2050	569457	8607159	2038	18S	
AGCHO-06	En la Quebrada Ramadapampa a 0.50 Km de la vía pre existente a una cota 2500.	568092	8606185	2482	18S	
AGCHO-07	En la Quebrada Carhuancho a 0.01 Km de la vía pre existente a una cota 3550.	566024	8603821	3507	18S	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de agua, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto**.** Asimismo, las fichas SIAM de cada estación de monitoreo se adjunta en el Anexo 6.1 de la presente DIA.

Tabla 6. 7 Justificación de las Estaciones de Calidad de Agua propuesto

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo
Comparación de las concentraciones de los parámetros a través del tiempo de vida del proyecto.	Ubicación de componentes del Proyecto y cuerpos de agua existentes.	Se realizará conforme a lo especificado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA) La metodología empleada para el análisis de los parámetros será las empleadas por laboratorios acreditados por INACAL.	▪ pH ▪ Temperatura ▪ Conductividad eléctrica ▪ Oxígeno disuelto ▪ Caudal ▪ DBO5 ▪ DQO ▪ Aceites y grasas ▪ Nitritos ▪ Nitratos ▪ Sulfatos ▪ Metales (Al, As, B, Ba, Cd, Cr total, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) ▪ Coliformes Termotolerantes ▪ Escherichia Coli ▪ Huevos y larvas de helmintos	D.S. N° 004-2017-MINAM ‘‘Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua’’ Categoría 3, D1 y D2	Semestral, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.4.4. Calidad de suelo

Se realizará el monitoreo en cinco (05) estaciones de monitoreo de calidad de suelo, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 6. 8 Estaciones de muestreo de calidad de suelo

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Zona UTM	Tipo de suelo D.S. Nº 011-2017-MINAM
		Este (m)	Norte (m)			
SUCHO-1	Cercano al sur-oeste del área efectiva Sector 1, cercano al acceso existente	565513	8601936	4117	18S	Suelo comercial / industrial / extractivo
SUCHO-2	Ubicado al sur del área efectiva del Sector 1	567518	8601684	3660	18S	
SUCHO-3	Ubicado al sur del área efectiva Sector 2	569036	8603907	3105	18S	
SUCHO-4	Ubicado al norte del área efectiva Sector 1	566993	8603916	3722	18S	
SUCHO-5	Ubicado al norte del área efectiva Sector 2	569029	8605728	2948	18S	

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de suelo, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto**.** Asimismo, las fichas SIAM de cada estación de monitoreo se adjunta en el Anexo 6.1 de la presente DIA.

Tabla 6. 9 Justificación de las Estaciones de Calidad de suelo propuesto

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo
Comparación de las concentraciones de los parámetros a través del tiempo de vida del proyecto	Fuentes potenciales de contaminación del suelo dentro del proyecto	La toma de muestras y mediciones de campo se realizará conforme a lo especificado en el Guía de Muestreo de suelo aprobado por el MINAM, aprobado con Decreto Supremo N°011-2017-MINAM. La metodología empleada para el análisis de los parámetros será las empleadas por laboratorios acreditados.	▪ Arsénico total ▪ Bario total ▪ Cadmio total ▪ Cianuro libre ▪ Cromo VI ▪ Mercurio total ▪ Plomo total ▪ Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) ▪ Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) ▪ Fracción de hidrocarburos F3 (>28-C40)	D.S. N° 011-2017-MINAM ‘‘Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo’’ Suelo uso industrial / extractivo	Anual, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.4.5. Monitoreo de flora y fauna

Se realizará el monitoreo de flora y fauna, la siguiente tabla muestra las los detalles de ubicación.

Tabla 6. 10 Estaciones de evaluación referenciales de flora y fauna

Estación de evaluación	Sistema de Coord. UTM – Datum WGS-84 – 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Unidad de vegetación
	Este (m)	Norte (m)		
MB-01	565 698	8 601 980	4 093	Bofedal
MB-02	565 249	8 602 066	4 206	Pajonal andino
MB-03	566 839	8 602 538	3 591	Plantación forestal
MB-04	567 311	8 603 040	3 449	Plantación forestal
MB-05	569 335	8 603 522	2 991	Matorral arbustivo
MB-06	568 796	8 604 574	3 205	Matorral arbustivo
MB-07	569 268	8 605 391	3 204	Matorral arbustivo

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

El siguiente cuadro describe la metodología de monitoreo, parámetros, normas y frecuencia de monitoreo de calidad de flora y fauna, que se propone como parte del plan de vigilancia ambiental del Proyecto**.** Asimismo, las fichas SIAM de cada estación de monitoreo se adjunta en el Anexo 6.1 de la presente DIA.

Tabla 6. 11 Justificación de las estaciones de evaluación de flora y fauna propuestos

Objetivo	Criterio de selección	Metodología de monitoreo	Parámetros a monitorear	Normas de comparación	Frecuencia de monitoreo y reporte
Dar seguimiento a riqueza y abundancia de las diferentes especies localizadas a través del tiempo de vida del proyecto	Tipos de hábitats encontrados en cada sector de muestreo, fisiografía del terreno, accesibilidad al lugar, lejanía con respecto a los centros poblados o áreas frecuentadas por ganado, caminos o rutas. Estaciones de evaluación colocadas cerca a hoyos, grietas u otros lugares óptimos que indicasen un posible refugio o ruta de desplazamiento.	<u>Flora</u> ‘‘Guía de Inventario de la Flora y Vegetación ‘aprobado con R.M. N° 059-2015-MINAM <u>Fauna</u> ‘‘Guía de inventario de la fauna silvestre” aprobado por R.M. N° 057-2015-MINAM Ornitofauna Herpetofauna Mastofauna Artropofauna	Riqueza especifica (S) Abundancia (N) Abundancia Relativa Cobertura vegetal Índices de diversidad Índices de Similaridad Curva de acumulación de especies Índice de ocurrencia Índice de actividad	Categorización de especies amenazadas de flora silvestre aprobado con D.S. N° 043-2006-AG El libro rojo de plantas endémicas del Perú (León *et al.,* 2006). Lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas aprobado con Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI Lista de Especies Endémicas de Mamíferos del Perú (Pacheco, 2009) Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	Semestral, reporte anual

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.4.6. Monitoreo del medio socioeconómico y cultural

El plan de gestión social comprende el conjunto de acciones que se implementarán durante el desarrollo del Proyecto a fin de prevenir y mitigar los posibles impactos sociales, así como potenciar los impactos positivos, identificados y evaluados en la presente Declaración de Impacto Ambiental. El plan de relaciones comunitarias está orientado a crear relaciones duraderas con las comunidades del entorno del Proyecto y sobre la base del respeto a la dignidad humana; a los derechos individuales y de las comunidades; así como a promover la confianza mutua, el cual se presenta en la tabla 6.12.

Tabla 6. 12 Plan de Relaciones Comunitarias

Compromiso social	Actividad	Indicadores	Meta	Número beneficiarios	Frecuencia de monitoreo	Plazo de ejecución	Monto aproximado (USD)
Programa de comunicación e información	▪ Reunión informativa sobre las actividades del proyecto, previamente coordinada con las autoridades locales. ▪ Atender consultas y dudas de la población del área de Influencia, solicitada por la población o sus autoridades. ▪ Difusión de material informativo sobre el desarrollo del proyecto. ▪ Participación en asambleas, eventos sociales y otros, previa coordinación y/o invitación de los pobladores locales.	▪ Número de reuniones o talleres informativo ▪ Implementación de una oficina temporal de información.	▪ 02 reuniones o talleres informativas anuales, coordinada previamente con la junta directiva local ▪ Una oficina temporal de información.	240 comuneros*	Anual	Anual	3 000
	Implementación de una oficina temporal de información, donde los pobladores del AISD y AISI podrán hacer sus consultas y/o dudas del Proyecto.	▪ Atención a las consultas y dudas del Proyecto.	▪ 100% de las dudas y/o consultas ▪ Cantidad de personas informadas al mes.	Pobladores AISD y AISI	Trimestral	De acuerdo a cronograma del Proyecto	15 000
Programa de contratación temporal de mano de obra local	▪ Se informará a las autoridades sobre las convocatorias y el proceso de evaluación del personal que requiera el Proyecto. ▪ Se establecerá un plazo para que las autoridades presenten candidatos que cumplan el perfil de puesto ofertado a fin de que sean evaluados por el titular del proyecto según sus políticas y procedimientos; culminado este plazo, el titular del proyecto podrá contratar como personal candidatos de otras zonas. ▪ Se dará preferencia a la mano de obra de la Comunidad Campesina de Carhuancho de acuerdo a los requerimientos del Proyecto y a las políticas laborales establecidas por el titular del proyecto.	▪ Cartas de solicitud de candidatos a puestos de trabajo que requiera el Proyecto cursadas por las autoridades locales. ▪ Número de personas contratadas para laborar durante el Proyecto, que cumplan el perfil solicitado y aprueban el proceso de selección.	▪ 01 carta de solicitud de candidatos a la Comunidad con el requerimiento de los puestos de trabajo para el Proyecto. ▪ 06 comuneros contratados, los cuales serán de forma temporal y de manera rotativa para contar con mayor cantidad de beneficiarios.	06 comuneros**	Anual	De acuerdo a cronograma del Proyecto	--
Programa de Capacitación y Educación Ambiental	▪ Se harán las coordinaciones con los directivos y actores sociales, la fecha y lugar adecuado para la charla. ▪ Se impartirá una charla en el manejo de los residuos sólidos para la comunidad Carhuancho y población en general.	▪ Número de charlas de manejo de residuos sólidos.	▪ 01 charla en el manejo de residuos sólidos.	120 comuneros*	Anual	De acuerdo al cronograma del Proyecto	2 000
Programa de Apoyo Social	▪ Reuniones de coordinación con los actores sociales. ▪ Gestión de paquete escolar en beneficio de estudiantes de la comunidad, de acuerdo a una evaluación de la posibilidad de apoyo del titular.	▪ Número de paquetes escolares entregados.	▪ 01 paquete escolar.	Estudiantes de institución educativa	Anual	Abril	3 000
	▪ Gestión de compra de juguetes para la campaña navideña, de acuerdo a una evaluación de la posibilidad de apoyo del titular.	▪ Número de juguetes entregado	▪ 01 paquete navideño.	Niños y niñas Comunidad	Anual	Diciembre	2 000
Programa de visitas guiadas	▪ Coordinación con las autoridades de la Comunidad (AISD-AISI) para planificar las visitas guiadas al Proyecto. ▪ Desarrollo de visitas guiadas de las autoridades y/o población interesada en participar y que previamente ha sido informado en la reunión de coordinación.	▪ Número de visitas guiadas.	▪ 02 visitas guiadas durante el cronograma del Proyecto.	Comuneros y estudiantes	Anual	De acuerdo al cronograma del Proyecto	3 000
Programa de monitoreo ambiental participativo	▪ Coordinación con las autoridades de la Comunidad para planificar el monitoreo ambiental participativo de calidad de agua. ▪ Capacitación al comité de vigilancia ambiental.	▪ Número de capacitaciones al comité de vigilancia.	▪ 01 capacitación al comité de vigilancia por año	05 comuneros	Anual	De acuerdo al cronograma del Proyecto	1 500
	▪ Desarrollo del monitoreo ambiental participativo de calidad de agua.	▪ Número de monitoreo ambiental participativo.	▪ 01 monitoreo de calidad de agua por año	Comuneros y población de AISD	Anual	De acuerdo al cronograma del Proyecto	4 500

*** La cantidad de beneficiarios dependerá de la disponibilidad del personal local y junta de la Comunidad**
**** La contratación de mano de obra podrá realizarse por fases del proyecto o de forma rotativa para lograr mayor cantidad de beneficiarios**
Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.5. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El plan de minimización y manejo de residuos sólidos fue elaborado en concordancia con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 ‘‘Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos’’ y su reglamento, en concordancia con el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, la Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019 y la R.M Nº 089-2023-MINAM “Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales” para el presente proyecto.

En el Anexo 6.2 se adjunta el plan de manejo de residuos sólidos para el proyecto de exploración minera Chojec.

6.6. PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN

En el presente ítem, se describirá el programa de sensibilización, el cual permite desarrollar una serie de acciones que busca educar, capacitar, y crear conciencia ambiental entre todos los colaboradores del proyecto de exploración minera Chojec, con el fin de prevenir y/o evitar posibles impactos a uno o más componentes ambientales y sociales.

6.6.1. Etapa de construcción

Tabla 6. 13 Programa de sensibilización durante la etapa de construcción

Módulos	Actividades	Objetivos	Temas
1	Previa a las labores de la etapa de construcción	Prevenir y/o evitar posibles impactos al componente ambiental y social.	- Charlas sobre el manejo adecuado de hidrocarburos e insumos. - Charlas sobre correcto manejo de los residuos sólidos. - Charlas sobre la importancia y conservación de las especies de flora y fauna. - Charlas sobre el cuidado del agua. - Charlas sobre la importancia del Plan de Monitoreo Arqueológico y las medidas a tomar en caso de hallazgos. - Charlas sobre la importancia de respetar el código de conducta. - Charlas sobre la importancia del preservar las costumbres de las comunidades. - Charlas sobre el cumplimiento de las medidas ambientales y sociales detalladas en la DIA.

Fuente. Elaborado por SIMC (2024)

6.6.2. Etapa de operación

Tabla 6. 14 Programa de sensibilización durante la etapa de operación

Módulos	Actividades	Objetivos	Temas
1	Previa a las labores de operación	Prevenir y/o evitar posibles impactos a uno o más componentes ambientales o sociales	- Charlas sobre el manejo adecuado de hidrocarburos e insumos. - Charlas sobre correcto manejo de los residuos sólidos. - Charlas sobre la importancia y conservación de las especies de flora y fauna - Charlas sobre el cuidado del agua y recirculación. - Charlas sobre la importancia de respetar el código de conducta. - Charlas sobre la importancia del preservar las costumbres de las comunidades. - Charlas sobre el cumplimiento de las medidas ambientales y sociales detalladas en la DIA.
		Dar a conocer a los colaboradores de manera específica información respecto a temas relevantes ambientales y sociales.	- Charla sobre el correcto manejo de los residuos sólidos en la etapa de operación. - Charla sobre la implementación del plan de contingencia del proyecto. - Charla sobre reciclaje de residuos sólidos no peligrosos.

Fuente. Elaborado por SIMC (2024)

6.6.3. Etapa de cierre y postcierre

Tabla 6. 15 Programa de sensibilización durante la etapa de cierre y post cierre

Módulos	Actividades	Objetivos	Temas
1	Previo a las labores de cierre	Prevenir y/o evitar posibles impactos al componente ambiental y social	- Charlas sobre la importancia y conservación de las especies de flora y fauna - Charlas sobre la importancia del cuidado del agua. - Charlas sobre la importancia de respetar el código de conducta. - Charlas sobre la importancia del preservar las costumbres de las comunidades. - Charlas sobre el cumplimiento de las medidas ambientales y sociales detalladas en la DIA.
2	Previa a las labores de guiado de los profesionales del post cierre	Dar a conocer la importancia del seguimiento y control de las medidas de cierre de los componentes del proyecto.	- Charla sobre la importancia de los monitoreos luego del cierre de un proyecto.

Fuente. Elaborado por SIMC (2024)

6.7. PLAN DE CONTINGENCIAS

6.7.1. Introducción

En el presente capítulo se describe el Plan de Contingencias, el cual tiene la finalidad de promover la protección y seguridad de todo el personal, las instalaciones y el entorno ambiental asociado a las actividades del presente Proyecto. Este Plan de Contingencias se encuentra asociado a los riesgos identificados en el Capítulo 5, así como a los riesgos generales de un Proyecto de Exploración Minera. Para ello, el plan considera medidas que todo personal del Proyecto y sus contratistas deberán seguir en casos de contingencia que pudieran presentarse durante las actividades de exploración minera. Es responsabilidad del titular que todos los trabajadores, sin excepción, conozcan, entiendan y apliquen las medidas contenidas en el presente plan en caso de contingencias.

6.7.2. Objetivo

Lograr el cumplimiento de la legislación aplicable vigente, en línea con la implementación de las políticas de la empresa titular para determinar un sistema de preparación y respuesta a emergencias para el logro de la adopción de medidas oportunas con la capacitación óptima de las brigadas y la implementación de los controles de seguridad adecuados para casos de emergencia. Esto con la finalidad de minimizar los riesgos y las pérdidas personales y materiales hasta el más bajo nivel como sea practicable en colaboradores, proveedores, contratistas y visitas.

Los objetivos específicos, son los siguientes:

- Proteger la vida de las personas, equipos y medio ambiente.
- Prevenir lesiones y accidentes fatales.
- Reducir daños a los equipos, procesos e instalaciones.
- Asegurar el reinicio normal de las actividades de exploración minera.
- Identificar las situaciones de emergencias potenciales que se pudieran presentar y causar daño a las personas, ambiente y a la propiedad de la empresa titular, con la finalidad de minimizar o eliminar el riesgo detectado, asegurando la continuidad de las actividades de exploración minera.
- Establecer las funciones y responsabilidades del equipo de Respuesta de Emergencias.
- Invertir en los recursos necesarios para una respuesta efectiva para casos de atención a emergencias o contingencias.

6.7.3. Identificación de contingencias

A continuación, se presentan las distintas clasificaciones para las contingencias identificadas:

- **Contingencias naturales**: aquellas que son producto de precipitaciones extremas, movimientos sísmicos y deslizamientos; que puedan ocurrir en el área del presente Proyecto o en su cercanía, y que pueden ocasionar pérdida de vidas, daños o pérdida de infraestructuras, entre otros.
- **Contingencias técnicas**: aquellas que pueden ocurrir en el área del presente Proyecto o en su cercanía, y que implica situaciones no programadas relacionadas a las actividades de exploración minera que impidan o dificulten el desarrollo de las mismas.
- **Contingencias humanas**: aquellas que pueden ocurrir en el área del presente Proyecto o en su cercanía, y que implica situaciones no programadas relacionadas a la disponibilidad del personal asociado al mismo.
- **Contingencias ambientales**: aquellas que pueden ocurrir en el área efectiva de exploración del presente Proyecto en su cercanía, ocasionadas por derrames de hidrocarburos o insumos, intercepción de agua subterránea o por el hallazgo de restos arqueológicos subyacente en el área a ser intervenida.

6.7.4. Identificación de riesgos

Considerando las contingencias definidas previamente, en la tabla 6.18 se identifican los principales riesgos asociados a la ocurrencia de estas, los cuales podrían derivarse del desarrollo de las tareas de exploración propuestas en el presente Proyecto. Asimismo, en dicha tabla detalla las medidas preventivas y de mitigación propuestas para gestionar tales riesgos.

Por otro lado, en caso se presenten contingencias puntuales, como el derrame de hidrocarburos u otras sustancias como insumos, estas serán atendidas inmediatamente por los equipos que propiciaron la contingencia, los cuales reportarán los hechos a su líder o encargado de área de manera inmediata.

Asimismo, se considera los riesgos identificados en el capítulo 5, las cuales son:

- Riesgo de interceptación de agua subterránea.
- Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos e insumos.
- Riesgo de alteración del patrimonio arqueológico.

Tabla 6. 16 Contingencias y medidas a aplicar

N°	Riesgos	Medidas preventivas y de mitigación
1	Intercepción de agua subterránea	a. <u>En caso la perforación intercepte un cuerpo de agua subterránea artesiana</u>, se debe detener la perforación e iniciar el proceso de obturación de una manera inmediata, considerando lo siguiente: ✓ Si la perforación corta o interseca un acuífero confinado artesiano, la obturación se realiza antes de retirar el equipo de perforación para que el operador pueda bombear el material sellador necesario hacia el orificio a través de la tubería de perforación. Para la obturación se usarán materiales capaces de contener el flujo, tales como la bentonita. Se procederá de la siguiente manera: ✓ Se vaciará el cemento o bentonita (material de la obturación) lentamente desde el fondo del talado hasta 1.5 m por debajo de la superficie de la tierra. ✓ Se permitirá la estabilización del pozo durante 24 horas. Si se contiene el flujo, se retirará la tubería de perforación y se podrá colocar una obturación no metálica 1 m. Luego se rellenará y apisonará el metro final del pozo. ✓ Cuando el flujo no puede contenerse se volverá a perforar el pozo de descarga y obturar desde el fondo con cemento hasta 1 m de la superficie. En la superficie la obturación de cemento será como mínimo 1.5 m. b. <u>En caso se encuentre un cuerpo de agua estática</u>, se considerará la siguiente obturación luego de finaliza la perforación: ✓ Se considerará como alternativa para la obturación llenar el orificio completo de la superficie con bentonita o un componente similar, y luego con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie. En caso el equipo de perforación no se encuentra en el lugar cuando el barreno sea obturado, la obturación se podrá realizar con el uso de grava y cortes de perforación. Se procederá de la siguiente forma: ✓ Colocar el material de obturación desde la parte inferior del pozo hasta la parte superior del nivel de agua estática. ✓ Rellenar el pozo con detritos a 1 m por debajo del nivel de la tierra. ✓ Instalar una obturación no metálica con la identificación de la empresa titular y de la empresa perforista. ✓ Rellenar y apisonar el metro final con material del pozo o utilizar un mínimo de 1 m de cemento para la superficie.
2	Derrame de hidrocarburos e insumos	a. <u>Antes de la contingencia:</u> ✓ Asegurar que los hidrocarburos e insumos estén adecuadamente almacenados. Contar con un plan de contingencia y capacitar al personal en los procedimientos del mismo. ✓ El vehículo que transporta combustible deberá contar con kits antiderrames para hacer frente a derrames menores. ✓ Para el transporte de combustible fuera del área del proyecto, el conductor deberá: o Realizar el Checklist (lista de chequeo) del vehículo que transporta combustible y verificar que no presente defectos. o Verificar que cuente con la rotulación y la señalización que corresponda al material que transporta. ✓ Al hacer la recarga de combustible dentro del área del proyecto, el personal deberá: o Estacionar el vehículo que transporta combustible, apagar el motor, poner el freno de mano, y colocar los tacos y conos de seguridad. o Colocar la bandeja antiderrame debajo de las conexiones de las mangueras. ✓ Seguir los procedimientos de trabajo establecidos para la manipulación de hidrocarburos y otras sustancias como insumos. ✓ Contar con las hojas de seguridad del material (MSDS).

N°	Riesgos	Medidas preventivas y de mitigación
		✓ Inspeccionar periódicamente las áreas que almacenan hidrocarburos e insumos, así como los equipos que se emplean en su manipulación. ✓ Se habilitarán espacios temporales (tachos) para el almacenamiento de residuos donde se identifique el mayor riesgo de generación de residuos o riesgo de derrames. b. <u>Durante la contingencia:</u> ✓ Los testigos deben comunicar inmediatamente al líder o encargado de área mediante los canales formales. ✓ Contener el derrame represándolo con barreras de tierra, esto limitará el área afectada. ✓ Delimitar un área con las cintas de seguridad a fin de evitar ingresos o aproximaciones de personas o vehículos. ✓ Recolectar el material derramado mediante el uso de paños absorbentes, los paños empleados serán colocados en recipientes adecuados, y posteriormente serán transportados al área de residuos peligrosos. ✓ Remover en su totalidad el material derramado y el suelo afectado, y almacenarlos en recipientes adecuados. ✓ De ser posible y si cuenta con el entrenamiento y los recursos, los testigos pueden tratar de controlar el derrame, utilizando el equipo de protección personal (EPP) necesario. ✓ Se deben aplicar los procedimientos correspondientes en función del tipo de derrame. c. <u>Después de la contingencia:</u> ✓ El responsable del área donde se produce la emergencia debe rehabilitar el área afectada por el derrame y elaborar el reporte del derrame. ✓ Los materiales contaminados deberán de ser dispuestos como material peligroso o inflamable (cilindro de color rojo) y ser trasladados al área de residuos peligrosos. ✓ Verificar el daño generado por el derrame. ✓ Retirar el combustible u otra sustancia usando material absorbente como, por ejemplo: arena, secador de piso, *kit* anti-derrames, entre otros. ✓ Colocar el material (suelo) afectado en bolsas y gestionar su posterior traslado y disposición final mediante una EO-RS. ✓ Reponer los equipos del *kit* anti-derrames, de ser el caso. ✓ Finalmente, se procederá a generar un informe interno del accidente y a la revisión con los trabajadores involucrados para evitar que se repita.
3	Hallazgo de restos arqueológicos	a. <u>Antes de la contingencia:</u> ✓ En caso se realice un hallazgo fortuito de restos arqueológicos durante las actividades de desbroce o movimiento de tierras del proyecto, se paralizarán las actividades en la zona de ocurrencia y se convocará a un arqueólogo para que evalúe la situación y comunique, de ser necesario, al MINCUL. b. <u>Durante la contingencia:</u> ✓ Se aplicarán las acciones requeridas por el arqueólogo y, de ser el caso, se implementarán las recomendaciones que pudiera haber hecho el MINCUL.
4	Accidentes vehiculares	a. <u>Antes de la contingencia:</u> ✓ Hacer de conocimiento los números telefónicos a ser contactados en caso de emergencias o accidentes. ✓ Contar con los equipos de primeros auxilios y disponer de contactos de servicios de rescates cercanos al área del proyecto. ✓ Cumplir con los procedimientos respecto a la conducción. ✓ Cumplir con los mantenimientos programados y realizar inspecciones pre-uso de vehículos. ✓ Disponer de los contactos de centros de salud y ambulancia cercanas al Proyecto. b. <u>Durante la contingencia:</u>

N°	Riesgos	Medidas preventivas y de mitigación
		✓ El/los testigos deben comunicar inmediatamente al líder o encargado de área y Superintendente o responsable del proyecto de exploraciones mediante los canales formales. ✓ El Superintendente o responsable del Proyecto determinará la necesidad de convocar a la brigada correspondiente. ✓ De ser necesario, la brigada aplicara procedimientos de rescate y/o auxilio. c. Después de la contingencia: ✓ De ser el caso, coordinar el rescate del vehículo siniestrado y coordinar con la aseguradora. Dentro de lo posible, coordinar con las autoridades las evaluaciones de dosaje etílico.
5	Accidentes de trabajo	a. Antes de la contingencia: ✓ Capacitar a todo el personal acerca de los riesgos asociados al área de trabajo y a las labores específicas que desarrollarán, previo al ingreso al área de proyecto. ✓ Capacitar en primeros auxilios al personal. ✓ Hacer de conocimiento los números telefónicos a contactar en caso de emergencias o accidentes. ✓ Contar con un botiquín de primeros auxilios. b. Durante la contingencia ✓ Revisar y asegurar el área, empleando la debida señalización. ✓ Dar aviso al líder o encargado de área. pro ✓ Administrar los primeros auxilios para estabilizar a los lesionados. ✓ Determinar la causa y la gravedad del accidente. ✓ El líder de área dará aviso al Superintendente o responsable del proyecto de exploración para la activación del Equipo de Respuesta de Emergencias. ✓ Coordinar la evacuación de las personas afectadas hacia el centro de salud más próximo. c. Después de la contingencia: El líder o encargado de área, efectuará el reporte respectivo, consignando el origen y las causas del accidente.
6	Incendios	a. Antes de la contingencia: ✓ Capacitar en manejo de equipos contra incendios y primeros auxilios al personal del titular y contratistas que participen en el proyecto. ✓ Hacer de conocimiento los números telefónicos a ser contactados en caso de emergencias o accidentes. b. Durante la contingencia: ✓ Dar aviso a todo el personal para la evacuación del área donde se produce el evento. ✓ Informar al líder o encargado de área del proyecto. ✓ El personal entrenado hará uso de los equipos contra incendios de manera inmediata. ✓ El líder o encargado de área dará aviso al Superintendente o responsable del proyecto de exploraciones para la activación del Equipo de Respuesta de Emergencias. ✓ Administrar primeros auxilios a las personas afectadas, y disponer su evacuación (en caso se requiera) hacia el centro de salud más cercano. c. Después de la contingencia ✓ Comprobar la inexistencia de riesgos en el área de incendio. ✓ Disponer los residuos generados por este evento como residuos peligrosos. ✓ Evaluar los daños en las áreas, instalaciones y personas afectadas. ✓ Evaluar la estabilidad de las áreas de operación, instalaciones y demás equipos antes del reinicio de las actividades. ✓ Revisar las acciones ejecutadas durante la emergencia, para tomar oportunidades de mejora.

N°	Riesgos	Medidas preventivas y de mitigación
		✓ El líder o encargado de área, efectuará el reporte respectivo, consignando el origen y las causas del incendio. Asimismo, evaluará los daños y determinará nuevas medidas a implementar.
7	Precipitaciones extremas, deslizamiento y movimientos sísmicos	a. <u>Antes de la contingencia:</u> ✓ Identificar las zonas seguras en casos de precipitaciones extremas, movimientos sísmicos y deslizamientos, así como las rutas de escape en casos de emergencia. ✓ Revisar la adecuada señalización de las áreas seguras. ✓ Cumplir en todo momento las buenas prácticas de orden y limpieza en la jornada laboral. No colocar objetos pesados o frágiles en lugares altos con poca estabilidad ✓ Contar con detector de tormentas para alertar al personal en el área de trabajo. ✓ De ser necesario, se contará con un pararrayos que puede estar montado sobre la perforadora o habilitado dentro del área del Proyecto. b. <u>Durante la contingencia:</u> ✓ Evacuar hacia las zonas de seguridad establecidas. ✓ De ser posible, se deben apagar los equipos y herramientas que se estén empleando. Todo el personal deberá interrumpir sus labores y se trasladará hacia las zonas seguras. ✓ Desplazarse con serenidad y orden, si alguien cae, ayudar tranquilamente. ✓ En el punto de reunión se debe hacer un recuento del personal y asegurarse de que estén todos, según cada área. Si faltase alguna persona se debe informar al coordinador general de emergencia. ✓ La evaluación se debe realizar de manera rápida, sin correr. c. <u>Después de la contingencia:</u> ✓ El Líder o encargado de área pasará lista y verificará la presencia de todo el personal en las zonas seguras. ✓ Si hay personal atrapado, se coordinará con operaciones de búsqueda, rescate y socorro. ✓ Prestar atención médica oportuna y de acuerdo con los procedimientos específicos para los casos que puedan presentarse. ✓ El líder o encargado de área reportará al Superintendente o responsable de exploraciones para la activación del Equipo de Respuesta de Emergencias. ✓ Revisar el stock de medicamentos, equipos y materiales usados durante la emergencia para reponerlos. ✓ Evaluar los daños y la estabilidad de las áreas de operación, instalaciones y demás equipos ante del reinicio de las actividades. ✓ El líder de área, efectuará el reporte respectivo, haciendo una evaluación de las acciones de respuesta inmediata ejecutadas.
8	Evacuaciones médicas	a. Antes de la contingencia: ✓ Capacitar al personal en el reconocimiento de los niveles de emergencia. b. Durante la contingencia: ✓ Comunicar la urgencia/emergencia médica al jefe o supervisor de área. ✓ El jefe de emergencia coordinará el traslado del personal hacia el centro de salud más cercano. c. Después de la contingencia: ✓ Hacer el seguimiento al traslado del paciente. ✓ Documentar el evento que produjo la lesión, de ser el caso.

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.7.5. Equipos de protección personal

El desarrollo de los trabajos de exploración previstos en el presente Proyecto considera como requisito indispensable el uso de equipos de protección personal (EPP) básicos para todos los trabajadores que laboren en el Proyecto, tanto para aquellos que trabajen de manera permanente como temporal.

El personal involucrado en el desarrollo del Proyecto contará como mínimo con el siguiente EPP, según las funciones que desempeñará:

- Casco de seguridad; cuando se requiera, según el trabajo a realizar.
- Chaleco reflector; según el trabajo a realizar.
- Botas de seguridad.
- Lentes de seguridad, cuando se requiera, según el trabajo a realizar.
- Protectores auditivos, cuando se requiera, según el trabajo a realizar.
- Guantes de cuero, cuando se requiera, según el trabajo a realizar.

El personal o encargado del área de seguridad del titular verificará el uso permanente y adecuado del EPP correspondiente, así como también desarrollará charlas inductivas de su uso y seguridad. El personal contratista transitará solamente en el área asignada para sus funciones. En algunos casos, en los cuales se considera que el uso del EPP pueda comprometer la realización exitosa de algunas tareas, se solicitará a los encargados de seguridad, de acuerdo con un procedimiento que se establecerá a detalle, excepciones al uso obligatorio de los equipos referidos.

6.7.6. Equipos a utilizar en casos de emergencia

Equipo e Instrumentos de primeros auxilios y de socorro: Estos equipos deberán ser livianos a fin de que puedan transportarse rápidamente. La brigada de salvataje deberá definir la lista de estos equipos, sin embargo, se recomienda:

6.7.6.1. Equipo de Primeros Auxilios

- Extintores contra incendios.
- Medicamentos para tratamientos de primeros auxilios como hemorragias, quemaduras graves, hematomas, estos medicamentos estarán constituidos principalmente por los siguientes: agua oxigenada, merthiolate, alcohol, aseptil rojo, gasa, algodón, vendas, gotas oftálmicas, etc.
- Cuerdas y cables.
- Camillas.
- Equipo de radio adicional.
- Apósitos y tablillas.
- Equipo de protección, como: cascos, botas, casacas, pantalones, guantes.

6.7.6.2. Recursos Materiales

- Plano de ubicación de áreas de exploración.
- Extinguidores portátiles de 20 lb. de polvo químico seco tipo ABC.
- Un número adecuado de letreros, avisos o carteles de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Cilindro con arena.
- Camioneta 4 x 4.
- Radios Portátiles y/o teléfonos celulares.
- Lámparas portátiles.
- Paños absorbentes.
- Sogas, lampas, picos, etc.
- Cilindros Especiales.
- Cámara fotográfica.

6.7.6.3. Señalizaciones

Las señalizaciones deben estar en base a la regla de colores:

- **Rojo;** para prevención de incendios y prohibición.
- **Anaranjado;** para restricciones.
- **Verde;** para información.
- **Azul;** para uso obligatorio.
- **Amarillo**; para advertencia.

Los letreros fijos conteniendo instrucciones específicas para el personal sobre diversos aspectos de seguridad deben indicar entre otras instrucciones, principalmente las siguientes:

- Se prohíbe fumar.
- Velocidad máxima 30 km/hora.
- No opere sin la conexión puesta a tierra.
- Peligro, combustible Inflamable.
- Se prohíbe encender cualquier clase de fuego en el área de trabajo.
- Se prohíbe el paso de vehículos o personas no autorizadas.

Se prohíbe el paso a esta zona a personal no autorizado.

6.7.7. Niveles de emergencia

A continuación, se presentan los diversos niveles de emergencias contemplados para el presente Proyecto:

- **Emergencia Nivel Bajo**: aquella emergencia que puede ser atendida por mismo personal del área, representan daños o lesiones menores.
- **Emergencia Nivel Medio**: aquella emergencia que requiere de la participación del equipo de Respuesta a Emergencias del Proyecto de Exploración Chojec, y puede ser controlado por recursos propios y/o involucrando a todos los trabajadores.
- **Emergencia Nivel Alto**: aquella emergencia que escapa a la capacidad de respuesta de emergencia del Proyecto y requiere apoyo de entidades externas, como Bomberos, Policía Nacional, u otros equipos y agencias externas al Proyecto. Representan un accidente grave, faltar o pérdidas catastróficas o cuando se superan las capacidades de respuesta del sitio.

6.7.7.1. Tipos de emergencia

Natural

- Terremotos o sismos
- Tormentas eléctricas
- Deslizamientos
- Inundaciones

Ambiental

- Derrames de líquidos tóxicos o corrosivos (petróleo, aceites, entre otros)

Antrópicas

- Incendios
- Accidentes vehiculares
- Manipulación de equipos
- Persona atrapada

6.7.8. Protocolo de comunicaciones

Las comunicaciones internas se realizarán siguiendo el Protocolo de Comunicaciones del Titular.

6.7.8.1. Objetivo

Generar un sistema de reportes programados al centro de comunicaciones del Proyecto, para brindar apoyo en caso de alguna emergencia en las operaciones dentro del alcance del Titular.

Para todos los traslados en camionetas o por vía aérea, entre Lima y los proyectos, se debe informar por teléfono al centro de comunicaciones, al inicio del traslado y al término del traslado.

Tener constante comunicación con el líder de equipo radio y/o teléfono.

6.7.8.2. Protocolo de reportes

Se generarán las siguientes alertas:

- Nivel 1 - Alerta Amarilla: Cuando el personal no haya reportado después de los 60 minutos (una hora) de la hora estimada de reporte.
- Nivel 2 - Alerta Roja: Cuando el personal no haya reportado después de los 90 minutos de la hora estimada de reporte. La falta de reporte al centro de comunicaciones activará el Plan de Respuesta a Emergencias, después de 90 minutos de la hora programada de reporte.

6.7.8.3. Modo de reporte

Cada vez que se reporte se puede usar el siguiente modelo:

- Le habla el grupo de trabajo X,
- Reportando desde la localidad de X,
- En/los vehículos de placa X, saliendo hacia X.
- Próximo reporte a las X horas.

6.7.8.4. Protocolo de comunicación ante una emergencia

Las comunicaciones de emergencia se realizarán al líder o encargado del área de trabajo, posteriormente, el jefe o encargado del área de trabajo al Superintendente o representante del proyecto de exploración Chojec para la activación del Plan de Respuesta de Emergencias. La siguiente tabla muestra la organización y funciones del equipo de respuesta a emergencias.

Tabla 6. 17 Organización y funciones del equipo de emergencia

N°	Cargo	Funciones
1	Jefe/encargado de Emergencia	Responsable principal de llevar a cabo el plan de contingencias
2	Coordinador de Emergencia	Es el encargado de supervisar la labor de las brigadas. Responsable de dar aviso al personal y a las instituciones de apoyo externo.
3	Brigada de Emergencias	Responsable de atención durante las emergencias.

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

6.7.9. Entrenamiento

El personal del Proyecto (titular y contratistas) recibirán entrenamiento basado en los temas de manejo de equipos contra incendios, manejo de derrames de materiales peligrosos y primeros auxilios. Asimismo, los colaboradores deben participar en las capacitaciones programadas. En ese sentido se realizarán capacitaciones incluidas dentro del plan anual.

6.8. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

6.8.1. Introducción

En el presente ítem, se describirá el plan de relacionamiento comunitario, el cual es un instrumento elaborado para maximizar las oportunidades y minimizar los impactos negativos mediante una adecuada comunicación e información con todos los grupos de interés del proyecto, de una manera abierta y transparente.

El plan de relacionamiento comunitario está propuesto para que sea implementado para atender a las poblaciones del área de influencia social directa (AISD), es decir, para los pobladores de la Comunidad de Carhuancho.

El plan de relacionamiento comunitario considera los siguientes programas:

- Programa de comunicación e información
- Programa de contratación temporal de mano de obra local
- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de Apoyo social
- Programa de Visitas Guiadas
- Programa de Monitoreo ambiental participativo.

Estos programas son iniciativas del titular, que tienen el objetivo de mantener buenas relaciones con los grupos de interés del Proyecto, a través del cumplimiento de todos los mecanismos de gestión ambiental y social pertinentes. Sin embargo, el Proyecto cuenta con recursos limitados, ya que es un proyecto de exploración Categoría I, por lo que no se considera implementar otros tipos de programas de gestión social, ya que podrían no ser sostenibles en el tiempo de vida del Proyecto.

6.8.2. Programa de comunicación e información

6.8.2.1. Antecedentes

La implementación de acciones de comunicación e información con los grupos de interés, son fundamentales para el éxito de todo proyecto de exploración. Estas acciones permiten controlar expectativas irreales de beneficio, manejar temores sobre los efectos socio ambientales de un proyecto y, por último, hacen posible la participación de los pobladores en los distintos programas socio ambientales que acompañan a la actividad de exploración minera.

6.8.2.2. Objetivo general

Difundir y dar a conocer los trabajos que se realizarán en el marco del programa de exploraciones del Proyecto; asimismo:

- Comunicar e informar oportunamente a la población y autoridades locales sobre el desarrollo del proyecto de exploración y las actividades que implica del AISD.

- Informar adecuadamente de las actividades que se realizan, los cuidados ambientales y los aportes que el titular del proyecto brinda al desarrollo local.

6.8.2.3. Actividad

- Reunión informativa sobre las actividades del proyecto, previamente coordinada con las autoridades locales.
- Implementación de una oficina temporal de información, donde los pobladores del AISD y AISI podrán hacer sus consultas y/o dudas del Proyecto.
- Atender consultas y dudas de la población del área de Influencia, solicitada por la población o sus autoridades.
- Difusión de material informativo sobre el desarrollo del proyecto.
- Participación en asambleas, eventos sociales y otros, previa coordinación y/o invitación de los pobladores locales.

6.8.2.4. Indicadores

- Número de reuniones o talleres informativo
- Implementación de una oficina temporal de información.
- Atención a las consultas y dudas del Proyecto.

6.8.2.5. Metas

- 02 reuniones o talleres informativas anuales, coordinada previamente con la junta directiva local
- Una oficina temporal de información.
- 100% de las dudas y/o consultas
- Cantidad de personas informadas al mes.

6.8.2.6. Beneficiarios

Los beneficiarios de este programa serán los pobladores de la Comunidad Campesina de Carhuancho, de acuerdo a su participación en el programa, y los pobladores del área de influencia social directa e indirecta.

6.8.2.7. Cronograma

Estas actividades se realizan durante toda la vida del Proyecto, teniendo en cuenta que se encuentra sujeto a las coordinaciones, invitaciones y/o requerimientos de información que realicen las poblaciones o sus autoridades locales del área de influencia. Monto de inversión referencial es de $ 18,000 dólares.

6.8.3. Programa de contratación temporal de mano de obra local

Se concentra en promover que los requerimientos de contratación de mano de obra no calificada y calificada, sean de conocimiento de los pobladores locales de nuestras áreas de influencia, a fin de que se presenten a las convocatorias y participen de los procesos de selección de acuerdo a los procedimientos laborales del Titular del Proyecto. Los pobladores locales tendrán la preferencia en la contratación de mano de obra toda vez que exista un requerimiento de personal, cumplimiento de perfil del puesto y aprobación de las evaluaciones previstas para cada proceso; todo ello siguiendo las políticas y procedimiento del Titular del proyecto.

6.8.3.1. Objetivos

Generar oportunidades laborales temporales para la población local del AISD y AISI, estableciendo pautas para la selección y contratación.

6.8.3.2. Actividad

- Se informará a las autoridades sobre las convocatorias y el proceso de evaluación del personal que requiera el Proyecto.
- Se establecerá un plazo para que las autoridades presenten candidatos que cumplan el perfil de puesto ofertado a fin de que sean evaluados por el titular del proyecto según sus políticas y procedimientos; culminado este plazo, el titular del proyecto podrá contratar como personal candidatos de otras zonas.
- Se dará preferencia a la mano de obra de la Comunidad Campesina de Carhuancho de acuerdo a los requerimientos del Proyecto y a las políticas laborales establecidas por el titular del proyecto.

6.8.3.3. Indicadores

- Cartas de solicitud de candidatos a puestos de trabajo que requiera el Proyecto cursadas por las autoridades locales.
- Número de personas contratadas para laborar durante el Proyecto, que cumplan el perfil solicitado y aprueban el proceso de selección.

6.8.3.4. Metas

- 01 carta de solicitud de candidatos a la Comunidad con el requerimiento de los puestos de trabajo para el Proyecto.
- 06 comuneros contratados, los cuales serán de forma temporal y de manera rotativa para contar con mayor cantidad de beneficiarios.

6.8.3.5. Beneficiarios

Los beneficiarios de este programa serán los pobladores de la Comunidad Campesina de Carhuancho, y los pobladores del área de influencia social directa.

6.8.3.6. Cronograma

Estas actividades se realizan durante toda la vida del Proyecto, teniendo en cuenta que se encuentra sujeto a la necesidad operativa, cumplimiento de perfiles de puesto y aprobación de las evaluaciones.

6.8.3.7. Puestos disponibles y calificaciones para el trabajo

El titular del proyecto, elaborará una lista de puestos de trabajo necesarios para el proyecto de exploración minera Chojec durante la etapa de exploración y se describirá las calificaciones requeridas para cada puesto. A su vez, se determinará la escala de remuneraciones y condiciones laborales que serán aplicadas.

6.8.3.8. Método de participación

Se informará a la Comunidad Campesina de Carhuancho sobre los requerimientos de personal del titular del proyecto y se coordinará a través de sus autoridades los procedimientos de selección y contratación de trabajadores locales. Se espera que la Comunidad Campesina de Carhuancho:

- Elija el mecanismo a designar a las personas que irán a cumplir con un turno de trabajo en las labores de exploración.

6.8.4. Programa de capacitación y educación ambiental

6.8.4.1. Objetivos

Capacitar a la población de la comunidad en el manejo de los residuos sólidos y sea de utilidad y tengan oportunidades de aprovechamiento de los residuos.

6.8.4.2. Actividad

- Se harán las coordinaciones con los directivos y actores sociales, la fecha y lugar adecuado para la charla.
- Se impartirá una charla en el manejo de los residuos sólidos para la comunidad Carhuancho y población en general.

6.8.4.3. Indicadores

- Número de charlas de manejo de residuos sólidos.

6.8.4.4. Metas

- 01 charla en el manejo de residuos sólidos.

6.8.4.5. Beneficiarios

Los beneficiarios de este programa serán los pobladores de la Comunidad Campesina de Carhuancho, y los pobladores del área de influencia social directa e indirecta.

6.8.4.6. Cronograma

La actividad se hará de forma anual y durante la vida del Proyecto, teniendo en cuenta que se encuentra sujeto a disponibilidad de la población del AISD y AISI. Monto de inversión referencial es de $ 2,000 dólares.

6.8.5. Programa de apoyo social

6.8.5.1. Objetivo general

Gestionar el apoyo social en beneficio de la población de comunidad Carhuancho

6.8.5.2. Actividad

- Reuniones de coordinación con los actores sociales.
- Gestión de paquete escolar en beneficio de estudiantes de la comunidad, de acuerdo a una evaluación de la posibilidad de apoyo del titular.
- Gestión de compra de juguetes para la campaña navideña, de acuerdo a una evaluación de la posibilidad de apoyo del titular.

6.8.5.3. Indicadores

- Número de paquetes escolares entregados.
- Número de juguetes entregado.

6.8.5.4. Metas

- 01 paquete escolar.
- 01 paquete navideño.

6.8.5.5. Beneficiarios

Los beneficiarios son estudiantes de la institución educativa, niños y niñas de la comunidad Carhuancho.

6.8.5.6. Cronograma

Estas actividades se realizarán de forma anual, y durante la vida del Proyecto. Monto de inversión referencial es de $ 5,000 dólares.

6.8.6. Programa de visita guiada

6.8.6.1. Objetivo general

Involucrar a los pobladores (comuneros) en la aplicación de medidas de control, sobre los posibles impactos ambientales que se desarrollen durante el Proyecto de exploración minera.

6.8.6.2. Actividad

- Coordinación con las autoridades de la Comunidad (AISD- AISI) para planificar las visitas guiadas al Proyecto.
- Desarrollo de visitas guiadas de las autoridades y/o población interesada en participar y que previamente ha sido informado en la reunión de coordinación.

6.8.6.3. Indicadores

- Número de visitas guiadas.

6.8.6.4. Metas

- 02 visitas guiadas durante el cronograma del Proyecto.

6.8.6.5. Beneficiarios

Los beneficiarios son las autoridades y población del área de influencia directa del Proyecto.

6.8.6.6. Cronograma

Estas actividades se realizarán de forma anual, y durante la vida del Proyecto. Monto de inversión referencial es de $ 3,000 dólares.

6.8.7. Programa de monitoreo ambiental participativo

6.8.7.1. Objetivo general

Es un mecanismo de participación, mediante el cual la ciudadanía interviene en las acciones de monitoreo ambiental y participa como institución fiscalizadora.

Se conformará el comité de monitoreo y vigilancia ambiental participativa, el cual será tripartita: Población, autoridades y titular del proyecto. El comité debe regirse por:

- La forma de organización.
- Un plan de monitoreo que haga referencia a visitas, realización y periodicidad de los monitoreos, lugares de monitoreo, etc.
- Divulgación de resultados.
- Sensibilización del cuidado ambiental.

6.8.7.2. Actividad

- Coordinación con las autoridades de la Comunidad para planificar el monitoreo ambiental participativo de calidad de agua.
- Capacitación al comité de vigilancia ambiental.
- Desarrollo del monitoreo ambiental participativo de calidad de agua.

Propuesta del plan de monitoreo; se presentará en un taller; las labores del monitoreo que se realizará en el campo, la metodología para la recolección de muestras y evaluación de muestras, los alcances de la participación ciudadana en las labores de monitoreo a realizarse.

- La frecuencia del monitoreo será anual durante el tiempo de vida del proyecto.
- Los puntos de monitoreo serán los siguientes:

Tabla 6. 18 Estaciones de muestreo de calidad de agua

Estación de evaluación	Descripción	Sistema de Coord. UTM – Datum WGS-84		Altitud (m.s.n.m.)	Zona	Categoría D.S. Nº 004-2017-MINAM
		Este (m)	Norte (m)		UTM	
AGCHO-01	En la cabecera de la quebrada S/N 5 a una cota 4050	565735	8602101	4066	18S	Categoría 3, D1 y D2
AGCHO-02	En la Quebrada SN 5 a 0.13 Km de la vía pre existente a una cota 3250.	567515	8602413	3212	18S	
AGCHO-03	En la quebrada SN2 a 0.02 Km de la vía pre existente a una cota de 3050.	568768	8603679	3045	18S	
AGCHO-04	En la Quebrada Uctuybamba a 0.05Km de la vía pre existente a una cota 2200.	570913	8603594	2153	18S	
AGCHO-05	En la quebrada Ramadapampa a 0.60Km de la vía pre existente a una cota 2050	569457	8607159	2038	18S	
AGCHO-06	En la Quebrada Ramadapampa a 0.50 Km de la vía pre existente a una cota 2500.	568092	8606185	2482	18S	
AGCHO-07	En la Quebrada Carhuancho a 0.01 Km de la vía pre existente a una cota 3550.	566024	8603821	3507	18S	

Fuente. Elaborado por SIMC (2024)

6.8.7.3. Indicadores

- Número de capacitaciones al comité de vigilancia.
- Número de monitoreo ambiental participativo.

6.8.7.4. Metas

- 01 capacitación al comité de vigilancia por año
- 01 monitoreo de calidad de agua por año

6.8.7.5. Beneficiarios

Los beneficiarios son los comuneros y la población del AISD del Proyecto.

6.8.7.6. Cronograma

Estas actividades se realizarán de forma anual, y durante la vida del Proyecto. durante toda. Monto de inversión referencial es de $ 6,000 dólares.

6.8.8. Código de conducta

Es un mecanismo que contribuye a generar procesos de confianza y la de promover un comportamiento ético del Titular del Proyecto.

Es importante contar con las herramientas adecuadas que permitan a los trabajadores y al Titular del proyecto contribuir con la prevención de impactos sobre el medio ambiente y a promover las relaciones armoniosas con las poblaciones del entorno.

6.8.8.1. Objetivo General

Facilitar socialmente los procesos de exploración, con relaciones socialmente responsables y armoniosas con la población aledaña a las actividades.

6.8.8.2. Objetivos Específicos

- Consolidar status de convivencia pacífica con los grupos de interés en todas las zonas de exploración del Titular del proyecto.
- Construcción de confianza con los grupos involucrados.
- Concretar acuerdos con los grupos de interés.

6.8.8.3. Metas

- Implementar un programa comunicacional.

6.8.8.4. Actividades Principales

- Impulsar la participación activa de los pobladores del AISD en la toma de decisiones sobre los proyectos a ser priorizados.

- Propiciar alianzas estratégicas con organizaciones de desarrollo para la implementación de proyectos.

A continuación, se detalla el Código Corporativo de Ética y Conducta del titular del proyecto.

6.8.8.5. Código corporativo de ética y conducta del Titular del Proyecto

El titular del proyecto es una compañía peruana cuyo objetivo es el trabajo responsable en armonía con las comunidades de manera sustentable con el medio ambiente. Respetamos a las comunidades y reconocemos que la exploración minera tiene un impacto positivo y directo en las personas que viven cerca y alrededor de las áreas de exploración.

6.8.8.5.1. Nuestro Valores:

Los valores son los principios fundamentales que dan forma a la cultura de la empresa al agrupar, cohesionar y orientar a todos sus miembros en torno a una misma manera de pensar y actuar. Son el centro de lo que somos y lo que hacemos.

- Seguridad
- Responsabilidad
- Integridad
- Excelencia
- Compromiso
- Confianza

6.8.8.5.2. Compromisos con nuestros grupos de interés:

El código corporativo de Ética y Conducta traduce los principios y los valores de la empresa en lineamientos prácticos que reflejan el compromiso con los diferentes grupos de interés.

a. Compromiso con nuestros colaboradores

- Diversidad, igualdad de oportunidades y respeto.
- Ofrecer un ambiente de pluralidad cultural y diversidad a nuestros colaboradores con igualdad de oportunidades, tratándolos con respeto, dignidad, justicia y cortesía. El hostigamiento y el acoso sexual no son tolerados en la empresa.
- Cultivar y fomentar el espíritu de equipo. Construimos relaciones entre nosotros basándonos en una confianza compartida, con la seguridad que cada uno tiene el compromiso personal y profesional de hacer lo correcto.
- Estamos comprometidos a escuchar a nuestros colaboradores, manteniendo una comunicación abierta y honesta.
- Respetar las perspectivas de quienes difieren de nosotros, así como de quienes cuestionan nuestro punto de vista.

- Respetar nuestro ambiente de trabajo y a nuestros colaboradores, y nos comportamos cuidando la reputación y la buena imagen de la empresa.
- Fomentar la búsqueda del crecimiento profesional de nuestros colaboradores, mediante el aprendizaje continuo y promovemos su reconocimiento y recompensa en base al rendimiento laboral y méritos obtenidos.
- Ambiente seguro y saludable.
- Valorar al máximo la vida y la integridad de las personas, y promovemos una cultura de seguridad basada en la prevención.
- Mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable para nuestros colaboradores y visitantes. Sabemos que no existe una meta de producción, ahorro de costos o tiempo, u otra ventaja competitiva, que justifique una exposición de la condición física y la salud de alguna persona.
- La seguridad es lo más importante y es nuestro principal valor, si no podemos trabajar de manera segura, paramos nuestras actividades.
- No se admite en ninguna circunstancia el uso, posesión o venta de drogas y no se acepta el consumo de alcohol en las instalaciones del trabajo ni el ingreso bajo los efectos directos o indirectos de alcohol ni drogas.
- Brindar y requerir a nuestros visitantes las medidas de seguridad y salud necesarias, y supervisar su cumplimiento en nuestras instalaciones. A su vez, promover la puesta en práctica de estos estándares, compartiéndolos con nuestros proveedores y clientes.
- Tomar acciones y reportar con prontitud riesgos o incidentes para aplicar oportunamente las medidas necesarias.
- Transparencia e integridad en nuestras acciones
- Proteger y utilizar de manera responsable, eficiente y apropiada para el negocio los recursos y los activos de la empresa.
- No se admitirá el uso de los activos de la empresa para fines ilegales, perjudiciales u ofensivos hacia la empresa o terceros.
- Estamos comprometidos con el uso responsable y apropiado de las facilidades asignadas por la empresa para viajes y gastos de representación.
- Reportar nuestros gastos de manera exacta, completa y fidedigna, y colaboramos abiertamente con los procesos de revisión correspondientes.
- Afrontar los conflictos de interés en el desempeño de nuestras funciones, ya sean potenciales, reales o aparentes. Por ello, evaluamos cuidadosamente nuestros compromisos y relaciones, y actuamos con transparencia y lealtad para con la empresa y sus accionistas.

- No comprometemos a no dar ni recibir regalos o atenciones que sean utilizados con la intención de influir indebidamente en las decisiones de quien los recibe, vayan en contra de la normatividad legal o de las políticas del titular del proyecto y nos comprometernos a declarar cualquier tipo de conflicto de Interés y divulgarlo directamente a RRHH y en caso de duda consultar de acuerdo a los canales dispuestos por la compañía.
- Representación responsable de la empresa y fortalecimiento de la reputación.
- Entender que en nuestras actividades somos reconocidos como representantes de la empresa, en consecuencia, desenvolvernos con una actitud profesional.
- Actuar con prudencia y responsabilidad al seleccionar colaboradores, proveedores, clientes y socios estratégicos, evaluando el nivel de riesgo económico y reputacional, aplicando procedimiento con la debida diligencia.
- Comprometer a exigir que los terceros (socios, agentes, proveedores, etc.) que actúan en representación nuestra en el ámbito público y privado, entiendan y cumplan los lineamientos éticos de la empresa, por ello monitoreamos su desempeño.

b. Compromiso con nuestros clientes, proveedores y competidores

- Tratar a nuestros socios, clientes, contratistas y proveedores con respeto y dignidad. Honrarnos nuestras promesas, acuerdos, contratos y compromisos.
- Desarrollar relaciones con nuestros socios con base en la confianza, veracidad, respeto mutuo y manteniendo una visión de largo plazo. No ganamos de nuestros socios sino con nuestros socios.
- Estamos comprometidos a mantener la confianza y la fidelidad de nuestros clientes a través de la entrega de productos y servicios de calidad, y la revelación transparente de la información pertinente.
- Reconocer la importancia de nuestros proveedores para el logro de nuestros objetivos. Somos veraces, justos y cuidadosos en nuestros procesos de negociación, selección e intercambio.
- Competir activa y honestamente, con base en principios éticos y cumpliendo las normas legales que regulan los mercados.

c. Compromiso con la comunidad, el medio ambiente y el estado

- Buenas relaciones e inversión en nuestras comunidades.
- Reconocer nuestra responsabilidad como integrantes de la empresa, quien desempeña un papel activo y positivo en el respaldo de una sociedad justa, digna y sostenible.

- Promover relaciones comerciales, laborales y humanas abiertas, con todo actor social individual u organizado de las zonas de influencia de la empresa, dentro del marco respetuoso y del beneficio mutuo.
- No buscamos que nuestra empresa reemplace al Estado, sin embargo, somos sensibles a situaciones particulares o vulnerabilidades de nuestro entorno.
- Reconocer nuestro rol complementario al del estado como agentes promotores del desarrollo.
- Respetar la diversidad étnica, religiosa y cultural, costumbres, principios y valores de las poblaciones con las que interactuamos.
- Actuar de manera socialmente responsable, dentro de las leyes, las costumbres y las tradiciones de las zonas donde operamos, contribuyendo a su desarrollo sostenible.
- Protección del medio ambiente
- Entender la importancia del medio ambiente para la sustentabilidad de la empresa, por ello estamos comprometidos con el desarrollo de actividades ambientalmente sostenibles, cumpliendo las leyes y las normas aplicables a nuestras operaciones y proyectos.
- Promover el uso eficiente de los recursos naturales y productivos; y la cultura de protección del medio ambiente, biodiversidad y ecosistemas naturales en nuestras zonas de influencia, así como el uso eficiente de recursos.
- Buscar soluciones y desarrollar tecnologías o prácticas que ayuden a minimizar los impactos de nuestras operaciones sobre el medio ambiente.
- Identificar y apoyar la puesta en práctica de acciones apropiadas para prevenir, controlar o corregir condiciones relacionadas con riesgos ambientales.
- Valorar interactuar con socios comerciales que mantienen buenos estándares ambientales.
- Cumplimiento de leyes y regulaciones.
- Cumplir con las leyes, los reglamentos y las normas aplicables a la empresa.
- Reportar prontamente al Canal que designe el titular cualquier sospecha de incumplimiento o actos irregulares por parte de nuestros colaboradores o terceros con los que se relaciona la empresa.
- Actuar siempre con integridad. Para nosotros es inaceptable la recepción o el pago de sobornos, directamente o a través de terceros.
- Estar comprometidos con la prevención del lavado de activos y el financiamiento de actividades ilícitas.
- Respaldar esfuerzos locales e internacionales para prevenir actividades ilegales.
- Relaciones éticas con funcionarios y contribuciones políticas.

- Respetar la autoridad de las entidades públicas y sus funcionarios en todo lugar donde conducimos o actuamos como representantes del titular del proyecto, y mantenemos relaciones honestas y éticas con ellos.
- Proveer información exacta, veraz, oportuna y apropiada al Estado y los organismos reguladores. Entendemos que errores u omisiones pueden dañar la reputación y la credibilidad del titular del proyecto.
- Ser cuidadosos en nuestras interacciones con funcionarios y candidatos con funcionarios y candidatos a cargos públicos, con el fin de asegurar que nuestros actos cumplan en fondo y forma con los lineamientos de este Código.
- El titular del proyecto busca desarrollar sus actividades sin influenciar, condicionar o interferir en el pluralismo político de las sociedades donde opera.

d. Responsabilidades Adicionales de los Líderes:

Si ocupamos un cargo de supervisión o tenemos personal a nuestro cargo u ocupamos un cargo de confianza en la empresa, tenemos la especial responsabilidad de liderar con integridad, dando el ejemplo en el día a día e influyendo positivamente en el equipo de colaboradores para promover conductas éticas y el cumplimiento de los requerimientos normativas. Para demostrar nuestro compromiso debemos:

- Reforzar continuamente el cumplimiento del Código con nuestro equipo de trabajo.
- Ser un ejemplo a seguir manteniendo consistencia entre las palabras y las acciones.
- Fomentar y asegurar la participación en los programas de capacitación en los programas de capacitación vinculados con el entendimiento del Código.
- Reconocer y motivar a los colaboradores para que actúen siguiendo los valores y principios contenidos en el Código.
- Fomentar un ambiente de confianza y comunicación para que los colaboradores puedan canalizar sus consultas e inquietudes en un diálogo abierto.
- Cuando lleguen a nuestra atención problemas éticos, tenemos la especial obligación de reportar estas preocupaciones a través del canal apropiado.

Tomar acciones ante incumplimiento del Código de Conducta, previniendo que situaciones similares vuelvan a ocurrir.

6.9. PLAN DE CIERRE

En el presente ítem, se describirá el plan de cierre, el cual permite asegurar la restauración del área intervenida, para ello se aplicará una fase de cierre progresivo y otra de cierre final.

6.9.1. Actividades de cierre

A continuación, se presenta la tabla con el resumen de las actividades de cierre de los componentes del Proyecto:

Tabla 6. 19 Resumen de las actividades de cierre por componente

Nº	Componente	Actividades de cierre	Tipo de cierre
Componentes principales			
1	Plataformas de perforación	Retiro de equipos e instalaciones: - Máquina de perforación y accesorios - Tanques de almacenamiento de agua - Tanques de preparación de aditivos - Área de manipuleo de testigos de perforación - Caseta general - Almacén temporal de materiales e insumos - Almacén temporal de residuos sólidos - Baño químico - Luminarias - Canales de coronación - Estacionamiento	Progresivo
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Final
Componentes Auxiliares			
2	Pozas de sedimentación	Rehabilitación de áreas disturbadas	Progresivo
3	Accesos	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Final
4	Almacenamiento temporal de material de corte	Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Final
5	Componentes en general	Monitoreo y mantenimiento de áreas restauradas	Post-cierre

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

La revegetación de las áreas disturbadas por la habilitación de componentes, se realizará en caso sea necesario y de acuerdo al estado inicial del área intervenida.

En los siguientes Ítems se desarrolla de manera detallada las actividades de cierre propuestas.

6.9.1.1. Cierre de plataformas de perforación

Se tendrá en cuenta las siguientes actividades

- Retiro de equipos e instalaciones como:
  - ✓ Máquina de perforación y accesorios
  - ✓ Tanques de almacenamiento de agua
  - ✓ Tanques de preparación de aditivos
  - ✓ Área de manipuleo de testigos de perforación
  - ✓ Caseta general
  - ✓ Almacén temporal de materiales e insumos

- ✓ Almacén temporal de residuos sólidos
- ✓ Baño químico
- ✓ Luminarias
- ✓ Canales de coronación
- ✓ Estacionamiento

- Retiro de los escombros y limpieza de la superficie disturbada.
- Obturación de sondajes.
- Perfilado de la superficie de la plataforma de perforación.
- Se considera la revegetación en los lugares donde se disturbe la vegetación natural original, si fuese el caso.

Las áreas destinadas a las plataformas de perforación serán re-niveladas progresivamente luego de su construcción, habilitación o utilización, dependiendo del caso.

Los materiales dispuestos a manera de bermas, así como el material almacenado en las canchas de suelo orgánico, serán utilizados para esta rehabilitación con su posterior escarificado para asegurar su integración al suelo subyacente.

Se inspeccionará cada área rehabilitada hasta que se asegure su estabilidad física y química, así como el retiro completo de material residual.

6.9.1.2. Obturación de sondajes

Una vez que se concluya la perforación de los taladros, dependiendo de la presencia de agua se procederá de la siguiente manera:

6.9.1.2.1. Cuando no se encuentra agua

No se requiere obturación ni sellado en la totalidad del sondaje perforado. Sin embargo, el taladro deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas y animales. Se procederá de la siguiente forma:

- Se instalará una obturación de cemento, con la identificación del titular minero y empresa perforista.
- No se considera colocar una cobertura de suelo sobre la obturación de cemento, puesto que dificultaría su identificación.

6.9.1.2.2. Cuando se encuentra agua estática

Si se encuentra agua estática, se rellenará el orificio completo de 1.5m 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 obturación, es aconsejable el uso de 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.
- Rellenar el pozo con detritos a 1m por debajo del nivel de la tierra.
- Rellenar y apisonar el metro final con material del pozo o utilizar un mínimo de 1m de cemento para la superficie, identificando al titular minero y empresa perforadora.
- Extender los excesos de corte a no más de 2.5 cm por debajo del nivel del terreno natural.
- Tampoco se considera colocar una cobertura de suelo sobre la obturación de cemento, puesto que dificultaría su identificación.

6.9.1.2.3. Cuando se encuentra agua artesiana

Si el sondaje corta o intercepta un agua artesiana, 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:

- Material sellador necesario hacia el orificio a través de la tubería de perforación.
- El orificio de perforación se obturará con cemento. De manera alternativa, podrá utilizarse bentonita para obturar el barreno siempre que sea capaz de contener el flujo de agua.
- Cuando se concluya la perforación, la superficie de las plataformas se aflojará hasta una profundidad de 0.3m para reducir la compactación.
- El material removido durante la habilitación de las plataformas será devuelto en la medida de lo posible a su lugar de origen para efectuar la nivelación y acondicionamiento del terreno.

6.9.1.3. Cierre de pozas de sedimentación

Para el cierre de las pozas de sedimentación, se procederá de la siguiente manera:

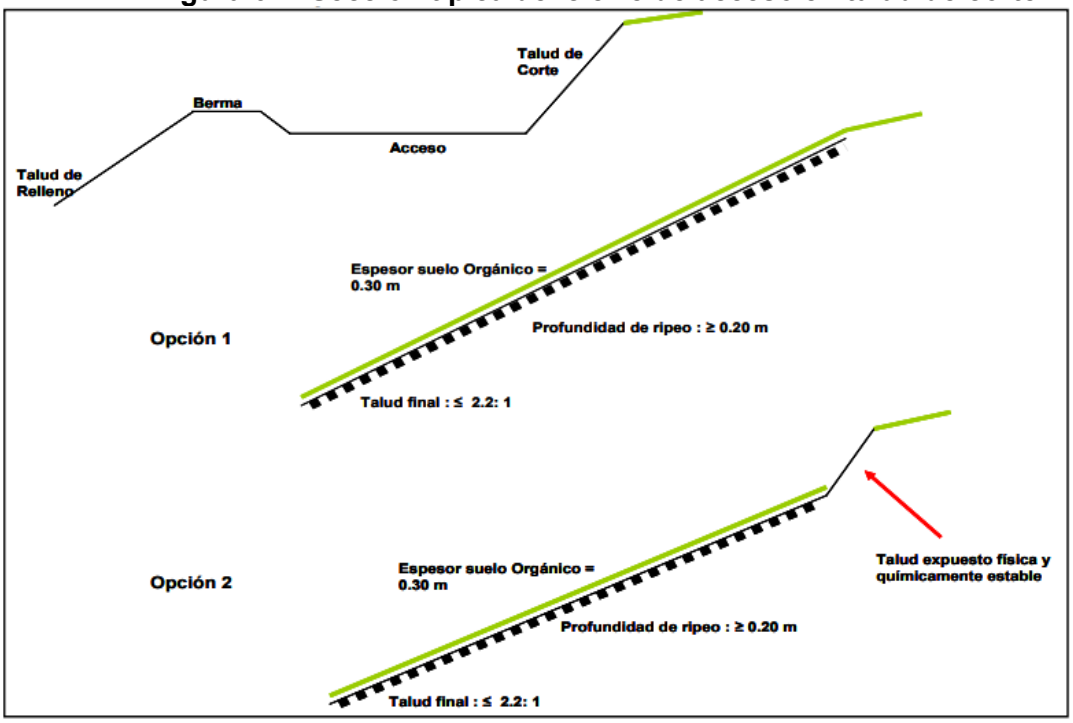
- ✓ Permitir la evaporación y percolación de agua de la poza de sedimentación (lodos).
- ✓ Retiro temporal de lodos de perforación y extracción del material impermeable.
- ✓ Luego, los lodos se devolverán a la poza para proceder al encapsulamiento de los lodos de perforación generados, siempre en cuando se halla verificado que no contiene aceites o grasas en cuyo caso se dispondrán mediante una EO-RS.
- ✓ Confinamiento de dichas pozas, respetando la topografía del lugar y utilizando para relleno los sólidos derivados de los lodos de perforación junto con el material extraído durante la excavación.

6.9.1.4. Cierre de accesos

El cierre de los accesos se realizará una vez culminados los trabajos de exploración en la zona. A solicitud de las comunidades aledañas, el área de las vías de acceso puede no ser rehabilitada, caso contrario se procederá del siguiente modo:

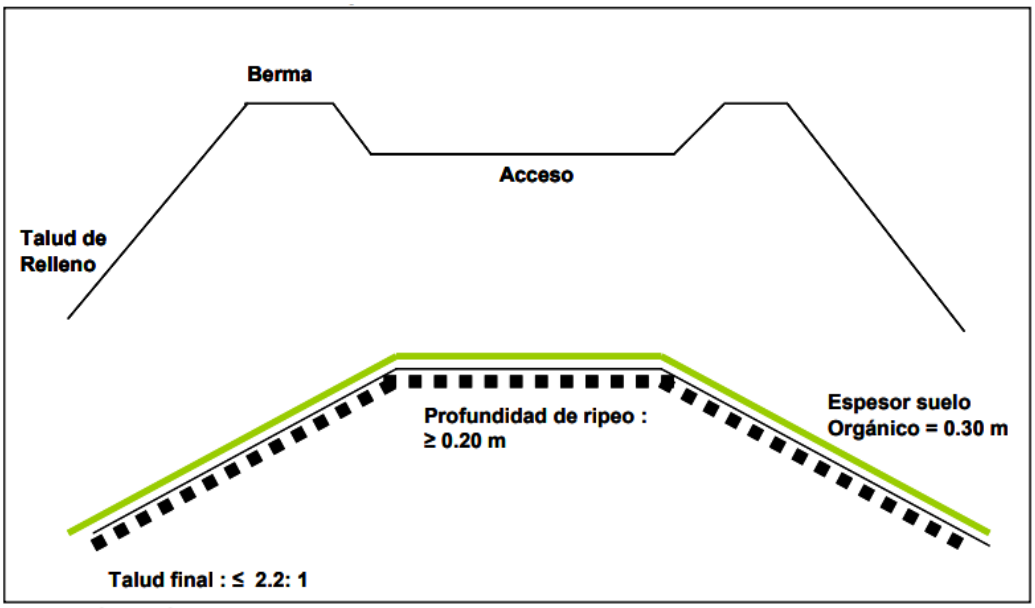
- Se informará a la población sobre la rehabilitación de las vías de acceso a su estado original. Si la población solicita no rehabilitarlas por resultarles de utilidad, se realizarán las coordinaciones respectivas para su entrega y se hará llegar una documentación al Ministerio de Energía y Minas.
- Al término de las actividades de exploración, se procederá a rehabilitarlas vías de acceso, priorizando el restablecimiento del uso de la tierra y la mitigación de los impactos visuales. Para ello, la superficie de los camino y vías serán escarificadas y aflojadas para eliminar la compactación y favorecer el crecimiento de especies autóctonas.
- En caso de ser solicitado por los pobladores de la zona, los accesos se mantendrán abiertos delegando a ellos la responsabilidad de su mantenimiento y cierre.
- Se dejará libre de desechos sólidos.
- Nivelación del suelo re-conformado, se podrá emplear el material excedente de corte del almacén temporal de material de corte.
- La realización de los trabajos de cierre de accesos deberá contar con constante supervisión respecto a la seguridad en el trabajo, toda vez que se podrá trabajar en pendientes pronunciadas y ello significa un riesgo alto a la integridad de los trabajadores.
- Se nivelarán los taludes con el mismo material retirado durante su habilitación y se tratará en lo posible de devolver al terreno su topografía original antes de colocar una capa de suelo. Para ello, se cuenta con dos tipos:

Figura 6. 1 Sección típica del cierre de acceso en talud de corte



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

Figura 6. 2 Sección típica del cierre de acceso relleno



Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

- En caso aplique, se procederá con la revegetación de la zona, caso contrario, se buscará dejar el acceso rehabilitado de manera similar a la zona aledaña.

6.9.1.5. Cierre del almacén temporal de material de corte

Para las actividades de cierre de la plataforma de perforación y cierre de los accesos, se hará uso del material almacenado en el almacén temporal de material de corte, por lo que luego se procederá con el retiro, limpieza, descompactación del terreno en caso se requiera, escarificación de suelo y revegetación según sea el caso.

6.9.2. Cierre final

Si las evaluaciones de los estudios del proyecto concluyen que no es de interés de la compañía, se implementará el Plan de Cierre Final de todas las labores, áreas e instalaciones auxiliares, que por razones operativas no hayan podido cerrarse durante la etapa de cierre progresivo.

Luego del cierre final se establecerá el monitoreo de post cierre, con la finalidad de medir la efectividad del cierre de acuerdo a lo especificado en la legislación ambiental vigente. Las actividades contempladas dentro de esta fase comprenden:

6.9.2.1. Manejo de insumos

Antes de iniciarse las actividades de cierre, se deberá verificar la inexistencia de algún tipo de residuo de los insumos empleados para las actividades de perforación.

Todo residuo de los insumos deberá ser evacuado del área de exploración y colocados en su depósito correspondiente para posteriormente ser entregado a la EO-RS para su disposición final.

6.9.2.2. Limpieza de suelos contaminados

Concluida las actividades de exploración, se identificarán posibles suelos contaminados con hidrocarburos y otros residuos; luego se procederá con la remoción de todo suelo contaminado que será almacenado en recipientes sellados para su traslado y disposición a cargo de la EO-RS autorizada.

6.9.2.3. Medidas de cierre de accesos, plataformas e instalaciones auxiliares

Si la población aledaña al proyecto, considera que los accesos y las plataformas habilitadas, serán de utilidad para ellos, y lo solicitan por escrito, previo acuerdo de la población, se entregarán dichos accesos, plataformas y/o instalaciones auxiliares. En caso contrario se procederá del siguiente modo para los componentes que no hayan sido cerrados en el cierre progresivo:

- Retiro de equipos e instalaciones:
  - ✓ Máquina de perforación y accesorios
  - ✓ Tanques de almacenamiento de agua
  - ✓ Tanques de preparación de aditivos
  - ✓ Área de manipuleo de testigos de perforación
  - ✓ Caseta general
  - ✓ Almacén temporal de materiales e insumos
  - ✓ Almacén temporal de residuos sólidos
  - ✓ Baño químico
  - ✓ Luminarias
  - ✓ Canales de coronación
  - ✓ Estacionamiento
- Se retirará la señalización instalada en accesos y plataformas de trabajo.
- Restauración en la medida de lo posible, de la configuración del relieve natural rellenado con el material extraído en los cortes del terreno o perfilado la superficie.
- Recubrimiento de la superficie con el suelo del lugar, y de ser el caso, revegetación con especies de flora nativa.

6.9.2.4. Descripción de componentes que podrían ser transferidos a terceros

Según el programa de exploración contempla la habilitación de 8.92 km aprox. de nuevos accesos, los cuales facilitan la accesibilidad a las plataformas de perforación. Motivo por el cual según la normativa vigente en caso que los pobladores soliciten que los accesos y/u otra instalación habilitada por la empresa no sean rehabilitados por resultarles de utilidad, se procederá con la entrega de estos, haciendo llegar la documentación respectiva a la DGAAM del MINEM para de esta manera lograr transparencia y deslindar responsabilidad de la empresa a catalogarse en un futuro como pasivo ambiental.

6.9.2.5. Programa de revegetación

La práctica más utilizada para la restauración temporal y, lógicamente, para la adecuación final y permanente de las áreas disturbadas por las actividades de exploración minera es la revegetación. La revegetación o siembra depende directamente del tipo de rehabilitación, es decir temporal o permanente, y se realizará en zonas donde se considere necesario de acuerdo a las condiciones iniciales.

Para garantizar una buena cobertura vegetal en las áreas a restaurar, la revegetación se realizará con especies que garanticen un buen establecimiento y soporten las condiciones climáticas y edáficas de la zona.

Las actividades de exploración no alterarán las propiedades químicas del suelo debido a que no se producirán descargas de efluentes, ni drenajes ácidos, por lo tanto, sólo se realizarán las medidas de rehabilitación del terreno.

6.9.2.6. Colocación y estabilización de la capa orgánica

La colocación de una capa de suelo orgánico (suelo orgánico) en la superficie a restaurar es una práctica indispensable.

El espesor de suelo orgánico, así como espaciamiento de las barreras para el control de la erosión, dependen directamente de la pendiente del terreno, pero en general, el grosor de la capa de suelo orgánico fluctúa entre 10 y 20 centímetros.

Para garantizar la estabilidad de la capa de suelo superficial y la revegetación, se conformarán taludes con pendientes suavizadas. Esta práctica se ejecuta durante la restauración temporal y consiste en la construcción de taludes simples (se extienden, con una sola pendiente suave, desde la plataforma hasta la intersección con el terreno natural).

Antes de proceder a la plantación de especies, se hace una escarificación de la superficie, lo cual ayuda al establecimiento de la cubierta vegetal, reduce la escorrentía y permite la captura de sedimentos. Se realizará mediante la utilización de elementos manuales y/o equipos adecuados.

La escarificación será realizada con el objeto de contar con material suelto y así promover la oxigenación del mismo y permitir la infiltración del agua producto de precipitaciones naturales.

6.9.2.7. Medidas de cierre temporal

En caso se presenten circunstancias que obliguen a cerrar temporalmente, se supervisará periódicamente las instalaciones a fin de tomar las medidas que se requieran para el mantenimiento de los componentes del proyecto.

6.9.3. Post cierre

6.9.3.1. Frecuencia de las actividades y periodo de ejecución

Culminado los trabajos de cierre se realizará el seguimiento de los taludes estabilizados (plataformas de perforación) con el fin de controlar la efectividad de los trabajos.

Se considera un periodo de dos (02) meses de post-cierre, que incluye las actividades que permitan recuperar los componentes ambientales que fueron modificar durante la exploración.

6.9.3.2. Medida post cierre para la revegetación

6.9.3.2.1. Monitoreo post cierre

El cierre de los componentes del proyecto será realizado, estableciéndose los siguientes parámetros de control ambiental:

a. Monitoreo de estabilidad física

Esta actividad consistirá en llevar un registro visual de las plataformas rehabilitadas y accesos. Este será realizado por una sola vez, durante el mes de supervisión. Frente a la eventualidad de determinarse que un área no fue cerrada de una manera adecuada, se procederá a su intervención hasta lograr un cierre óptimo.

b. Monitoreo de calidad del agua

Se realizará el monitoreo de las condiciones de las aguas naturales al término de sus operaciones de cierre, en las mismas estaciones del programa de monitoreo, a fin de evaluar los posibles efectos de las operaciones de exploración. Los resultados se compararán con los Estándares de Calidad de Agua vigentes, para establecer un marco comparativo secuencial en las mismas estaciones establecidas en la línea base.

c. Monitoreo de áreas rehabilitadas (revegetadas)

Para el monitoreo de flora y vegetación se tomarán como referencia los datos registrados en la inspección de componentes antes del desbroce y de los datos registrados durante el desarrollo de la línea base del proyecto.

- Metodología:

Para el monitoreo de la revegetación se procederá a seleccionar las áreas rehabilitadas (en su totalidad para el caso de las plataformas de perforación la cual constituiría una parcela, por ejemplo) y parcelas de monitoreo de entre toda la zona revegetada por ejemplo para los accesos, en cuyo caso la selección se realizará mediante un diseño aleatorio simple. En estas parcelas se evaluará el porcentaje de prendimiento mediante verificación visual simple y la altura de los individuos (para pastos de desarrollo mediano). Luego de realizada la evaluación se procederá a indicar las zonas en las cuales será necesario el recalce o sustitución.

- Frecuencia de Monitoreo:

Las áreas revegetadas como parte del cierre final, será monitoreadas durante esta etapa. Estas serán inspeccionadas visualmente al menos una vez durante la etapa de post cierre hasta asegurar que la vegetación se haya establecido sobre el terreno, si fuese el caso.

6.9.4. Cronograma y presupuesto para la implementación del plan de manejo ambiental

El proyecto tiene un periodo de ejecución de 38 meses en total. Las medidas de manejo ambiental se implementarán en forma progresiva conforme al avance del proyecto.

Tabla 6. 20 Cronograma de Medidas de Manejo Ambiental del Proyecto

ACTIVIDADES	MESES DE TRABAJO																																					
	Primera Fase												Segunda Fase												Tercera Fase														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
CONSTRUCCIÓN																																						
Medidas de Manejo de Calidad del Aire																																						
Medidas de Manejo de Calidad del Ruido																																						
Medidas de Manejo para Agua																																						
Medidas de Manejo para Suelos																																						
Medidas de Manejo de Flora y Fauna																																						
Programa de Vigilancia Ambiental (aire, ruido, agua, suelos y biología)																																						
Plan de contingencias																																						
Plan de Relaciones Comunitarias																																						
OPERACIÓN																																						
Medidas de Manejo de Calidad del Aire																																						
Medidas de Manejo de Calidad del Ruido																																						
Medidas de Manejo para Agua																																						
Medidas de Manejo de Fauna																																						
Programa de Vigilancia Ambiental (aire, ruido, agua, suelos y biología)																																						
Plan de Contingencias																																						
Plan de Relaciones Comunitarias																																						
CIERRE																																						
Medidas de Manejo de Calidad del Aire																																						
Medidas de Manejo de Calidad del Ruido																																						
Medidas de Manejo de Fauna																																						
Programa de Vigilancia Ambiental (aire, ruido, agua, suelos y biología)																																						
Plan de Contingencias																																						
Plan de Relaciones Comunitarias																																						
Medidas de Cierre Progresivo																																						
Medidas de Cierre Final																																						
POST-CIERRE																																						
Mantenimiento de las áreas cerradas																																						
Monitoreo de la estabilidad física, agua superficial y áreas rehabilitadas																																						

Fuente: Operadores Concentrados Peruanos S.A.C.

Nota:

	Etapa de construcción	(33 meses)
	Etapa de Operación	(34 meses)
	Etapa de Cierre Progresivo	(32 meses)
	Etapa de Cierre Final	(02 meses)
	Etapa de Post-cierre	(02 meses)

El cronograma y presupuesto estimado para la implementación de las medidas de manejo ambiental se especifica en la tabla 6.21.

Tabla 6. 21 Resumen del plan de manejo ambiental

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase			Presupuesto referencial ($)	Responsable	Plazo de implementación
				Construcción	Operación	Cierre			
Físico	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Desbroce	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remover el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Movimiento de tierra	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h Riego de Accesos en uso, durante la época seca	x	x	x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Perforación diamantina	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Instalación de señal de límite máximo de velocidad de 30km/h		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma del proyecto
		En general	Monitoreo de la calidad de aire	x	x	x	8 000	Jefe o encargado de área	Semestral
	Incremento de los niveles de ruido	Desbroce	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Habilitación de infraestructura y servicios	Mantenimiento preventivo de equipos	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Tránsito de vehículos y equipos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad	x	x	x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Perforación diamantina	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Funcionamiento de instalaciones	Mantenimiento preventivo de equipos		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Mantenimiento de depósito temporal de material de acorte	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		En general	Monitoreo de la calidad de ruido	x	x	x	3 000	Jefe o encargado de área	Semestral
	Agotamiento del recurso hídrico	Perforación diamantina	Recirculación de agua		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Uso adecuado del agua		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Riego de accesos	Uso adecuado del agua		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase			Presupuesto referencial ($)	Responsable	Plazo de implementación
				Construcción	Operación	Cierre			
		Manejo de lodos de perforación	Recirculación de agua		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
	Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Manejo de lodos de perforación	Mantener las pozas de sedimentación impermeabilizado Asegurar el correcto funcionamiento de los circuitos del manejo de aguas Mantener al 85% de la capacidad de las pozas de sedimentación.		x			Jefe o encargado de área	Durante la etapa de operación
		Tránsito de vehículos y equipo	Prohibición de lavado de vehículos y equipos en cursos de agua Mantenimiento de cuneta de las vías	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		En general	Monitoreo de la calidad de agua	x	x	x	18 000	Jefe o encargado de área	Semestral
	Erosión de suelo	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
	Cambio de uso del suelo	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
	Alteración de la calidad visual del paisaje	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		En general	Monitoreo de calidad de suelo	x	x	x	1 200	Jefe o encargado de área	Anual
Biológico	Alteración de cobertura vegetal	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico Para la revegetación se tendrá en cuenta la densidad de cobertura vegetal antes de la ejecución del proyecto	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
	Alteración de hábitat de flora	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Almacenamiento temporal del suelo orgánico	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
	Perturbación de la fauna	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad	x	x	x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Funcionamiento de instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Prohibición de ingreso a zonas no autorizadas fuera del área de trabajo Prohibición de caza u extracción de especies de flora		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Mantenimiento de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto

Medio	Impactos ambientales	Actividades	Medidas de manejo ambiental	Fase			Presupuesto referencial ($)	Responsable	Plazo de implementación
				Construcción	Operación	Cierre			
		Mantenimiento de depósito temporal de material de corte	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Retiro de equipos e instalaciones	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Prohibición de ingreso a zonas no autorizadas fuera del área de trabajo Prohibición de caza u extracción de especies de flora			x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Rehabilitación de áreas disturbadas	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos			x	-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		En general	Monitoreo de flora	x	x	x	12 000	Jefe o encargado de área	Semestral
	Alteración de hábitat para la fauna	Desbroce	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Movimiento de tierra	Remoción el área estrictamente necesaria	x			-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Perforación diamantina	Recirculación de agua		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Riego de accesos	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Abastecimiento de agua para uso industrial	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		Tránsito de vehículos y equipo	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos Restringir el uso de bocinas a menos que se requiera su uso por temas de seguridad		x		-	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto
		En general	Monitoreo de flora	x	x	x	12 000	Jefe o encargado de área	Semestral
Socioeconómico y cultural			Programa de Comunicación e Información Programa de contratación temporal de mano de obra local Programa de Capacitación y Educación Ambiental Programa de Apoyo Social Programa de Visitas Guiadas Programa de Monitoreo Ambiental Participativo	x			34,000	Jefe o encargado de área	Durante cronograma de proyecto

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

CAPÍTULO VII

EMPRESA CONSULTORA

CAPÌTULO VII
ÌNDICE

7.1. EMPRESA CONSULTORA..... 1

7.2. LISTA DE PROFESIONALES..... 2

Lista de Tablas

Tabla 7. 1 Datos de la consultora responsable del estudio 1

Tabla 7. 2 Relación de profesionales que elaboraron el estudio. 2

CAPITULO VII: EMPRESA CONSULTORA

7.1. EMPRESA CONSULTORA

Solución Integral en Minería y Construcción E.I.R.L. (en adelante SIMC) es la empresa consultora responsable de la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Chojec de la empresa Operadores Concentrados Peruanos S.A.C (en adelante OCP).

En el Anexo Nº 7.1 se presenta la resolución donde se aprueba la inscripción de SIMC en la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la Dirección de Registros Ambientales, autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el subsector Minera.

A continuación, se presenta mayor información sobre la empresa consultora antes referida:

Tabla 7. 1 Datos de la consultora responsable del estudio

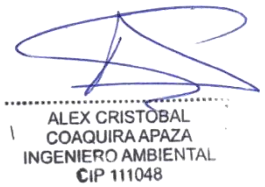
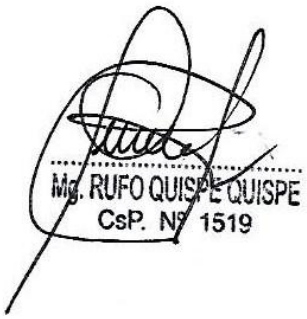
Empresa Consultora	
Razón Social	Solución Integral en Minería y Construcción E.I.R.L.
Dirección	Calle Mármol 581 – Urb. Inca Manco Cápac, et. Uno – Lima 36
Teléfono	01-4580550
R.U.C.	20608321731
Representante legal	Alex Cristóbal Coaquira Apaza
Correo electrónico	alex.coaquira@simc.com.pe
Nº de registro SENACE	RNC-00119-2022

Fuente: Elaborado por SIMC (2024)

7.2. LISTA DE PROFESIONALES

Los profesionales que participaron en la elaboración de la presente DIA se listan en la siguiente tabla:

Tabla 7. 2 Relación de profesionales que elaboraron el estudio.

Nombre	Profesión	Colegiatura	Firma
Alex Cristóbal Coaquira Apaza	Ingeniería Ambiental	111048	
Leonardo Murga Pastor	Arqueología	040442	
Eric Efraín De la Cruz De la Cruz	Biólogo	8363	
Rufo Quispe Quispe	Sociólogo	1519	

Fuente: Elaborado por SIMC (2025)