

## CAPITULO IV: DESCRIPCION DEL ÁREA DEL PROYECTO

### Contenido

<b>4. DESCRIPCIÓN DEL AREA DEL PROYECTO .....</b>	<b>4-8</b>
4.1. ASPECTOS GENERALES.....	4-8
4.1.1. <i>Ubicación del Proyecto</i> .....	4-8
4.1.2. <i>Identificación de las Áreas de Influencia Ambiental Directa e Indirectas</i> .....	4-10
4.1.2.1. Área de Influencia Directa del Proyecto.....	4-10
4.1.2.2. Área de influencia Indirecta del Proyecto .....	4-11
4.1.3. <i>Concesiones Mineras</i> .....	4-11
4.1.4. <i>Cuadro de Distancias</i> .....	4-13
4.1.5. <i>Mapa de Ubicación</i> .....	4-13
4.1.6. <i>Imagen Satelital</i> .....	4-13
4.1.7. <i>Descripción de los pasivos ambientales en el área del proyecto</i> .....	4-15
4.1.8. <i>Plano de Concesiones mineras</i> .....	4-16
4.1.9. <i>Informe de reconocimiento arqueológico preliminar</i> .....	4-16
4.1.10. <i>Registros Fotográficos</i> .....	4-17
4.2. ASPECTOS FISICOS.....	4-17
4.2.1. <i>Fisiografía</i> .....	4-17
4.2.1.1. Planicies .....	4-18
4.2.1.2. Montañas.....	4-21
4.2.1.3. Otros rasgos geomorfológicos.....	4-22
4.2.2. <i>Geología</i> .....	4-22
4.2.2.1. Geología Regional.....	4-23
4.2.2.2. Geología Local .....	4-35
4.2.2.3. Geodinámica Externa .....	4-39
4.2.2.4. Geodinámica Interna .....	4-40
4.2.3. <i>Hidrogeología</i> .....	4-40
4.2.3.1. Unidades Hidrogeológicas .....	4-41
4.2.4. <i>Suelos</i> . 4-43	
4.2.4.1. Suelos según su origen .....	4-44
4.2.4.2. Clasificación y Descripción de los Suelos.....	4-45
4.2.4.3. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.....	4-57
4.2.4.4. Uso actual de las tierras.....	4-60
4.2.5. <i>Características Geoquímica</i> .....	4-65
4.2.5.1. Estaciones de muestreo de análisis ABA.....	4-67
4.2.5.2. Resultados ensayos ABA .....	4-68
4.2.6. <i>Clima y Meteorología</i> .....	4-68
4.2.6.1. Estaciones Meteorológicas del SENAMHI .....	4-72
4.2.6.2. Precipitación.....	4-72
4.2.6.3. Temperatura .....	4-75
4.2.6.4. Humedad Relativa .....	4-75
4.2.6.5. Velocidad del Viento.....	4-76
4.2.7. <i>Calidad de Aire y ruido</i> .....	4-77
4.2.7.1. Calidad de Aire .....	4-77
4.2.7.2. Niveles de Ruido.....	4-89
4.2.8. <i>Hidrología</i> .....	4-93
4.2.8.1. Ubicación .....	4-93
4.2.8.2. Sistema Hidrográfico de la Cuenca .....	4-94
4.2.8.3. Lagunas.....	4-96
4.2.8.4. Aguas subterráneas.....	4-97
4.2.8.5. Subcuenca de la Qda. Pampa de Lara.....	4-97
4.2.9. <i>Calidad de Aguas</i> .....	4-104
4.2.9.1. Estaciones de Monitoreo .....	4-104
4.2.9.2. Metodología de Análisis.....	4-105
4.2.9.3. Resultados de Laboratorio – Cuerpo Receptor. Agosto 2010.....	4-106
4.2.9.4. Resultados de Laboratorio – Cuerpo Receptor. Febrero 2012.....	4-108
4.2.9.5. Resultados Monitoreo Complementario de calidad de aguas. Abril 2012.....	4-110

4.2.9.6.	Evaluación comparativa de calidad de agua vs. Tiempo, con información existente a la fecha.....	4-111
4.2.9.7.	Evaluación de Resultados:.....	4-131
4.3.	ASPECTOS BIOLÓGICOS.....	4-132
4.3.1.	<i>Estaciones de evaluación.</i> .....	4-133
4.3.2.	<i>Zonas de Vida.</i> .....	4-134
4.3.3.	<i>Resultados del análisis de Flora</i> .....	4-134
4.3.3.1.	Formaciones vegetales .....	4-135
4.3.3.2.	Diversidad de especies .....	4-136
4.3.3.3.	Especies categorizadas de flora.....	4-137
4.3.4.	<i>Resultados de análisis de fauna.</i> .....	4-138
4.3.4.1.	Especies categorizadas de fauna.....	4-139
4.3.5.	<i>Hidrobiología.</i> .....	4-139
4.4.	ASPECTO SOCIOECONÓMICO.....	4-140
4.4.1.	<i>Ámbito de Estudio.</i> .....	4-141
4.4.2.	<i>Áreas de Influencia del Proyecto.</i> .....	4-142
4.4.2.1.	Área de Influencia Directa (AID).....	4-142
4.4.2.2.	Área de Influencia Indirecta (AII).....	4-142
4.4.3.	<i>Metodología y muestra para la obtención de la información.</i> .....	4-144
4.4.3.1.	Metodología .....	4-144
4.4.3.2.	Muestra.....	4-144
4.4.4.	<i>Breve descripción del Distrito Antioquía</i> .....	4-146
4.4.5.	<i>Composición socioeconómica del área a nivel distrital</i> .....	4-148
4.4.5.1.	Medio Social .....	4-148
4.4.5.2.	Medio Económico .....	4-161
4.4.6.	<i>Composición socioeconómica de la población del Área de Influencia Directa</i> .....	4-163
4.4.6.1.	Medio social .....	4-163
4.4.6.2.	Medio Económico .....	4-173
4.4.6.3.	Servicios Básicos.....	4-176
4.4.6.4.	Destino de los desechos sólidos. ....	4-177
4.4.6.5.	Combustible que usa para cocinar sus alimentos: .....	4-178
4.4.6.6.	Fuentes y usos de agua .....	4-178
4.4.6.7.	Usos de suelos .....	4-179
4.4.6.8.	Organización Social. ....	4-179
4.4.6.9.	Liderazgos .....	4-180
4.4.6.10.	Costumbres.....	4-181
4.4.6.11.	Sobre el destino .....	4-183
4.4.6.12.	Medios de Transporte en el área de influencia directa.....	4-183
4.4.7.	<i>Composición socioeconómica de la población del Área de Influencia Indirecta</i> .....	4-183
4.4.7.2.	Medio Social del Área de Influencia Social Indirecta. ....	4-184
4.4.7.3.	Medio Económico del área de influencia indirecta.....	4-188
4.4.7.4.	Servicios Básicos.....	4-190
4.4.7.5.	Destino de los desechos sólidos. ....	4-190
4.4.7.6.	Fuentes y usos de agua .....	4-190
4.4.7.7.	Usos de suelos .....	4-190
4.4.7.8.	Organización social. ....	4-190
4.4.7.9.	Costumbres.....	4-191
4.4.7.10.	Medios de comunicación.....	4-191
4.4.8.	<i>Percepción de la población del área de influencia directa sobre el proyecto.</i> .....	4-192
4.4.8.1.	Análisis de resultados de las encuestas de opinión.....	4-192

## Lista de cuadros

Cuadro N° 4.1 :	Vértices área del proyecto .....	4-8
Cuadro N° 4.2 :	Vértices de actividad minera. Área 1.....	4-9
Cuadro N° 4.3 :	Vértices de actividad minera. Área 2.....	4-9
Cuadro N° 4.4 :	Acceso al Área del Proyecto.....	4-10
Cuadro N° 4.5 :	Concesiones mineras del proyecto .....	4-11
Cuadro N° 4.6 :	Concesión Palma 02-05.....	4-12
Cuadro N° 4.7 :	Concesión Palma 03-05.....	4-12
Cuadro N° 4.8 :	Concesión Vichaycocha Dieciséis.....	4-12
Cuadro N° 4.9 :	Distancias entre el Proyecto Palma a las comunidades cercanas.....	4-13
Cuadro N° 4.10 :	Características de la imagen GEOEYE-1.....	4-14
Cuadro N° 4.11 :	Sitio arqueológico Pampa Grande.....	4-17
Cuadro N° 4.12 :	Unidades hidrogeológicas de la Zona.....	4-42
Cuadro N° 4.13 :	Clasificación natural de los suelos .....	4-45
Cuadro N° 4.14 :	Unidades cartográficas de las unidades de suelos y/o áreas misceláneas.....	4-45
Cuadro N° 4.15 :	Clasificación de los Suelos según su capacidad de uso mayor.....	4-58
Cuadro N° 4.16 :	Categorías y subclases de uso actual del área de estudio .....	4-62
Cuadro N° 4.17 :	Estaciones de Monitoreo de caracterización de desmontes – DAR.....	4-67
Cuadro N° 4.18 :	Resultados de los ensayos ABA. Mayo 2012.....	4-68
Cuadro N° 4.19 :	Resultados del modelo Vector Regional .....	4-70
Cuadro N° 4.20 :	Estaciones meteorológicas.....	4-72
Cuadro N° 4.21 :	Datos comparativos de precipitación en las Estaciones Meteorológicas.....	4-74
Cuadro N° 4.22 :	Valores promedios de precipitación en las Estaciones Meteorológicas .....	4-74
Cuadro N° 4.23 :	Registro de Temperaturas promedio anual en la Estación de Matucana. ....	4-75
Cuadro N° 4.24 :	Valores de Humedad Relativa en la Estación Meteorológica de Matucana.....	4-76
Cuadro N° 4.25 :	Velocidad Máxima de los Vientos en la Estación Meteorológica de Matucana. ....	4-76
Cuadro N° 4.26 :	Métodos de Monitoreo y Análisis de calidad de Aire .....	4-78
Cuadro N° 4.27 :	Ubicación de estaciones de monitoreo .....	4-78
Cuadro N° 4.28 :	Concentraciones de Material Particulado como PM <sub>10</sub> .....	4-79
Cuadro N° 4.29 :	Concentraciones de Material Particulado como PM <sub>2.5</sub> .....	4-79
Cuadro N° 4.30 :	Concentraciones de Plomo (Pb) .....	4-80
Cuadro N° 4.31 :	Concentraciones de Arsénico (As).....	4-81
Cuadro N° 4.32 :	Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ).....	4-82
Cuadro N° 4.33 :	Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	4-82
Cuadro N° 4.34 :	Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) .....	4-83
Cuadro N° 4.35 :	Concentración de Material Particulado Respirable - PM <sub>10</sub> .....	4-84
Cuadro N° 4.36 :	Concentraciones de Material Particulado como PM <sub>2.5</sub> Feb. 2012.....	4-85
Cuadro N° 4.37 :	Concentración de Plomo – Pb. Feb.2012. ....	4-86

Cuadro N° 4.38 :	Concentración de Arsénico – As. Feb.2012. ....	4-86
Cuadro N° 4.39 :	Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ).....	4-87
Cuadro N° 4.40 :	Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	4-87
Cuadro N° 4.41 :	Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO). Feb. 2012.....	4-87
Cuadro N° 4.42 :	Estación de calidad de aire adicional. Abril del 2012. ....	4-88
Cuadro N° 4.43 :	Concentración de material particulado. PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Pb y As. Abril 2012.....	4-88
Cuadro N° 4.44 :	Concentración de SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO y H <sub>2</sub> S. Abril 2012. ....	4-88
Cuadro N° 4.45 :	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido del Perú.....	4-90
Cuadro N° 4.46 :	Ubicaciones de Estaciones de Monitoreo - Ruido Ambiental .....	4-90
Cuadro N° 4.47 :	Resultados de Nivel de Presión Sonora - Diurno .....	4-91
Cuadro N° 4.48 :	Resultados de Nivel de Presión Sonora - Nocturno.....	4-92
Cuadro N° 4.49 :	Coordenadas de delimitación de la cuenca del río Lurín.....	4-93
Cuadro N° 4.50 :	Ubicación Política de la Cuenca del Río Lurín .....	4-93
Cuadro N° 4.51 :	Red Hidrográfica en la Cuenca del Río Lurín .....	4-94
Cuadro N° 4.52 :	Longitud de los principales ríos en la Cuenca del Río Lurín.....	4-96
Cuadro N° 4.53 :	Lagunas presentes en la Cuenca del Río Lurín.....	4-96
Cuadro N° 4.54 :	Relación Altura de Cauce vs longitud del mismo. ....	4-99
Cuadro N° 4.55 :	Parámetros Geomorfológicos de la Microcuenca.....	4-101
Cuadro N° 4.56 :	Puntos de Monitoreo de Aguas (Cuerpos Receptores y Efluente).....	4-105
Cuadro N° 4.57 :	Parámetros de Campo (mg/l). Agosto 2010. ....	4-106
Cuadro N° 4.58 :	Parámetros de Fisicoquímicos (mg/l). Agosto 2010.....	4-106
Cuadro N° 4.59 :	Parámetros de Fisicoquímicos e Inorgánicos (mg/l). Agosto 2010.....	4-106
Cuadro N° 4.60 :	Concentración de Metales totales (mg/L). Agosto 2010. ....	4-107
Cuadro N° 4.61 :	Parámetros Microbiológicos y Orgánicos. Agosto 2010.....	4-108
Cuadro N° 4.62 :	Parámetros de Campo (mg/l). Febrero 2012. ....	4-108
Cuadro N° 4.63 :	Parámetros de Fisicoquímicos e Inorgánicos (mg/l). Febrero 2012. ....	4-108
Cuadro N° 4.64 :	Concentración de Metales totales (mg/L). Febrero 2012. ....	4-108
Cuadro N° 4.65 :	Parámetros Microbiológicos y Orgánicos. Febrero 2012. ....	4-109
Cuadro N° 4.66 :	Parámetros de Campo (mg/l). Abril 2012. ....	4-110
Cuadro N° 4.67 :	Parámetros de Fisicoquímicos (mg/l). Abril 2012.....	4-110
Cuadro N° 4.68 :	Parámetros de Fisicoquímicos e Inorgánicos (mg/l). Abril 2012.....	4-110
Cuadro N° 4.69 :	Parámetros Microbiológicos y Orgánicos. Abril 2012.....	4-111
Cuadro N° 4.70 :	Ubicación de Estaciones de Monitoreo .....	4-111
Cuadro N° 4.71 :	Consolidado de resultados de calidad de agua Estación P-01. ....	4-112
Cuadro N° 4.72 :	Concentración de Pb vs Tiempo. Estación P-01.....	4-119
Cuadro N° 4.73 :	Concentración de Se vs Tiempo. Estación P-01.....	4-119
Cuadro N° 4.74 :	Consolidado de resultados de calidad de agua Estación P-02 .....	4-120
Cuadro N° 4.75 :	Puntos de Muestreo de flora con sus correspondientes coordenadas evaluadas en el Área del proyecto (Coordenadas UTM, PSAD 56).....	4-133

Cuadro N° 4.76 :	Ubicación de los puntos para evaluación de fauna terrestre.....	4-133
Cuadro N° 4.77 :	Composición florística del área evaluada.....	4-134
Cuadro N° 4.78 :	Diversidad $\alpha$ por Transectos evaluados.....	4-136
Cuadro N° 4.79 :	Esfuerzo de muestreo por formación vegetal evaluada.....	4-137
Cuadro N° 4.80 :	Listado preliminar de especies de plantas protegidas por la legislación nacional e internacional registradas en el área de estudio.....	4-137
Cuadro N° 4.81 :	Avifauna registrada en el área de estudio.....	4-138
Cuadro N° 4.82 :	Mastofauna del área de estudio.....	4-138
Cuadro N° 4.83 :	Estado de Conservación de Avifauna del área de estudio.....	4-139
Cuadro N° 4.84 :	Estado de Conservación de Herpetofauna del área de estudio.....	4-139
Cuadro N° 4.85 :	Estaciones de evaluación hidrobiológica.....	4-140
Cuadro N° 4.86 :	Área de Influencia del Proyecto.....	4-143
Cuadro N° 4.87 :	Estimación de viviendas en las comunidades del área de influencia.....	4-145
Cuadro N° 4.88 :	Localidades del área de influencia encuestada y entrevistada.....	4-145
Cuadro N° 4.89 :	Muestra en la comunidad campesina de Sisicaya. Mayo 2012.....	4-146
Cuadro N° 4.90 :	Población a nivel distrital, provincial y regional. Proyección al 2013.....	4-148
Cuadro N° 4.91 :	Composición de Población por sexo a nivel distrital, provincial y regional.....	4-150
Cuadro N° 4.92 :	Porcentaje población por género a nivel distrital. Proyección 2013.....	4-150
Cuadro N° 4.93 :	Población de Antioquia, por grupos quinquenales de edad, Censos 2007.....	4-151
Cuadro N° 4.94 :	Consolidado de la población escolar del distrito de Antioquia, año 2011.....	4-153
Cuadro N° 4.95 :	Población asegurada por grupos de edad y sexo. Enero 2013.....	4-153
Cuadro N° 4.96 :	Asegurados al SIS menores de 5 años de edad . Enero 2013.....	4-154
Cuadro N° 4.97 :	Atendidos y atenciones según grupos de edad según el año 2010.....	4-157
Cuadro N° 4.98 :	Personal del Ministerio de Salud según el año 2011.....	4-157
Cuadro N° 4.99 :	Equipamiento del Centro de Salud de Antioquía.....	4-158
Cuadro N° 4.100 :	Causas de morbilidad en Centro de Salud de Antioquia.....	4-159
Cuadro N° 4.101 :	Instituciones educativas y población escolar al año 2011. Distrito Antioquía.....	4-160
Cuadro N° 4.102 :	Programas Sociales desarrollados a nivel distrital en Antioquia. 2012.....	4-160
Cuadro N° 4.103 :	PEA, según Actividad Económica del distrito y CC.PP Antioquia, Censo 2007.....	4-162
Cuadro N° 4.104 :	Población estimada a nivel de Área de Influencia Directa.....	4-163
Cuadro N° 4.105 :	Población de la comunidad Sisicaya por género y grupo etario. Mayo 2012.....	4-165
Cuadro N° 4.106 :	Población de la comunidad Cochahuayco por género y grupo etario. Mayo 2012 ...	4-165
Cuadro N° 4.107 :	Tasa docente y alumnado de la CC Cochahuayco.....	4-169
Cuadro N° 4.108 :	Infraestructura de PRONOI Los Jazmines.....	4-169
Cuadro N° 4.109 :	Institución Educativa Primaria 20538.....	4-169
Cuadro N° 4.110 :	Casos de enfermedades registrados en CC Cochahuayco. Mayo 2012.....	4-171
Cuadro N° 4.111 :	Productividad frutícola estimada en la CC Cochahuayco.....	4-176
Cuadro N° 4.112 :	Relación de autoridades en la C.C. Cochahuayco.....	4-179

## Lista de figuras.

Figura N° 4.1.	Vista satelital de la zona del proyecto. ....	4-15
Figura N° 4.2.	Unidades estratigráficas.....	4-25
Figura N° 4.3.	Esquema de la Geología Regional.....	4-32
Figura N° 4.4.	Flujo de la napa freática en la Quebrara Pampa de Lara .....	4-42
Figura N° 4.5.	Suma de los índices anuales del Vector y de las Estaciones.....	4-71
Figura N° 4.6.	Índices anuales del Vector y de las Estaciones (Brunet Moret).....	4-71
Figura N° 4.7.	Precipitación total promedio mensual (mm) en Antioquía, en las últimas décadas hasta la actualidad.	4-73
Figura N° 4.8.	Comparativos de Precipitación total mensual (mm).....	4-74
Figura N° 4.9.	Temperatura promedio anual °C. Periodo: 1994 – 2011.....	4-75
Figura N° 4.10.	Velocidad Media Mensual (m/s) de la última década. 2002-2011. ....	4-77
Figura N° 4.11.	Concentraciones de Material Particulado como PM10.....	4-79
Figura N° 4.12.	Concentraciones de Material Particulado como PM2.5.....	4-80
Figura N° 4.13.	Concentraciones de Plomo .....	4-81
Figura N° 4.14.	Concentraciones de Arsénico .....	4-81
Figura N° 4.15.	Concentraciones de Dióxido de Azufre* .....	4-82
Figura N° 4.16.	Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno.....	4-83
Figura N° 4.17.	Concentraciones de Monóxido de Carbono.....	4-84
Figura N° 4.18.	Concentraciones de Material Particulado PM10. Feb. 2012.....	4-85
Figura N° 4.19.	Concentraciones de Material Particulado como PM2.5. Feb 2012.....	4-86
Figura N° 4.20.	Niveles de Presión Sonora – Diurno.....	4-91
Figura N° 4.21.	Niveles de Presión Sonora - Nocturno.....	4-92
Figura N° 4.22.	Ubicación de la Cuenca del Río Lurín.....	4-95
Figura N° 4.23.	Nivel de pH vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-115
Figura N° 4.24.	Concentración de OD vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-115
Figura N° 4.25.	Concentración de OD vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-116
Figura N° 4.26.	Concentración de Hg vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-116
Figura N° 4.27.	Concentración de As vs Tiempo. Estación P-01.....	4-116
Figura N° 4.28.	Concentración de Ba vs Tiempo. Estación P-01.....	4-117
Figura N° 4.29.	Concentración de Cd vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-117
Figura N° 4.30.	Concentración de Cu vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-117
Figura N° 4.31.	Concentración de Fe vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-118
Figura N° 4.32.	Concentración de Mn vs Tiempo. Estación P-01. ....	4-118
Figura N° 4.33.	Concentración de Ni vs Tiempo. Estación P-01 .....	4-118
Figura N° 4.34.	Concentración de Pb vs Tiempo. Estación P-01.....	4-119

Figura N° 4.35.	Nivel de pH vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-124
Figura N° 4.36.	Concentración de OD vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-124
Figura N° 4.37.	Concentración de CN WAD vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-124
Figura N° 4.38.	Concentración de Hg vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-125
Figura N° 4.39.	Concentración de As vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-125
Figura N° 4.40.	Concentración de Ba vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-126
Figura N° 4.41.	Concentración de Cd vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-126
Figura N° 4.42.	Concentración de Cu vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-127
Figura N° 4.43.	Concentración de Fe vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-128
Figura N° 4.44.	Concentración de Mn vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-128
Figura N° 4.45.	Concentración de Ni vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-129
Figura N° 4.46.	Concentración de Pb vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-129
Figura N° 4.47.	Concentración de Se vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-131
Figura N° 4.48.	Concentración de Zn vs Tiempo. Estación P-02 .....	4-131
Figura N° 4.49.	Mapa de la Provincia de Huarochirí .....	4-147
Figura N° 4.50.	Población a nivel departamental, provincial, distrital, según censo 2007 y proyección hasta el 2013	4-149
Figura N° 4.51.	Población por sexo del Distrito Antioquia .....	4-150
Figura N° 4.52.	Población del distrito de Antioquia, por grupos quinquenales de edad, Censos 2007 y la proyección al 2013	4-152
Figura N° 4.53.	Población Estimada del Área de Influencia Directa .....	4-164
Figura N° 4.54.	Población por área geográfica en el área de influencia directa .....	4-164
Figura N° 4.55.	Población según género en el área de influencia directa .....	4-166

## 4. DESCRIPCIÓN DEL AREA DEL PROYECTO

### 4.1. ASPECTOS GENERALES

#### 4.1.1. Ubicación del Proyecto

El área de exploración del proyecto “Palma” está ubicada, en la margen izquierda del río Lurín a 4.3 km aproximadamente del poblado de Palma. La zona de exploración pertenece a las Concesiones Palma 02-05 y Vichaycocha Dieciséis, en el Distrito de Antioquia, Provincia de Huarochirí y Región de Lima.

El proyecto no se ubica sobre área protegida alguna ni sobre áreas de amortiguamiento.

En el Anexo N° 4.1 del presente estudio se adjunta el Plano M394-2010-PG-01, en el que se muestra la ubicación del área del proyecto.

La poligonal cerrada dentro del cual se encuentran las áreas involucradas para el presente proyecto exploratorio posee las siguientes coordenadas UTM (Datum PSAD 56 – zona 18):

**Cuadro N° 4.1 : Vértices área del proyecto**

Vértice	Coordenadas UTM – PSAD 56	
	Norte	Este
A	8667945.06	329948.15
B	8665804.13	329387.64
C	8664575.12	328869.08
D	8664575.12	327180.80
E	8664575.43	328409.66
F	8665510.84	328409.66
Área (Ha)		261.42

Fuente: Elaborado por Geoservice Ingeniería SAC.

Asimismo en los siguientes cuadros se presenta las coordenadas de las áreas de actividad minera donde se efectuarán las actividades del presente proyecto exploratorio.

**Cuadro N° 4.2 : Vértices de actividad minera. Área 1.**

Vértice	Norte	Este
G	8666772.63	329064.58
H	8666786.53	329644.85
B	8665804.13	329387.64
I	8665548.67	329279.85
E	8665510.84	328409.66
Área (Ha)		91.33

**Cuadro N° 4.3 : Vértices de actividad minera. Área 2.**

Vértice	Norte	Este
K	8665418.83	328288.79
J	8665322.24	329184.31
C	8664575.12	328869.08
D	8664575.43	327180.80
Área (Ha)		106.19

Es importante precisar que dentro de esta poligonal del “área del proyecto exploratorio” se encuentran las áreas específicas a ocupar por el emplazamiento de los componentes del proyecto.

El área que representa la actividad minera del proyecto, tiene una superficie de 197.51 Ha, mientras que el área uso minero del proyecto es de 63.91 Ha., correspondientes a vías de acceso y área destinadas para el almacenamiento de desmontes.

Para llegar al área del proyecto, desde Lima, se realiza por la Carretera Lima - Cieneguilla – Centro Poblado de Palma, con una longitud de 60.3 km, de las cuales se encuentra asfaltada 38 Km., tramo desde Lima hasta el Centro Poblado Chontay, desde allí se sigue por carretera asfaltada por tramos 19 Kilómetros hasta el Centro Poblado de Palma. Desde el centro poblado de Palma se cuenta con una trocha carrozable de aproximadamente 4.3 km. hasta el área de exploración.

**Cuadro N° 4.4 : Acceso al Área del Proyecto**

<b>Tramo</b>	<b>Distancia (Km.)</b>	<b>Tiempo (horas)</b>	<b>Carretera</b>
Lima – Poblado Chontay	38.0	1h 20min.	Carretera Asfaltada
Poblado Chontay – Poblado de Palma	18.0	50min.	Carretera Asfaltada en mantenimiento
Poblado de Palma – Proyecto Palma	4.3	40 min.	Trocha Carrozable
<b>Total</b>	<b>60.3</b>	<b>2 h 50 min.</b>	--

Fuente: Empresa Administradora Chungar S.A.C.

#### **4.1.2. Identificación de las Áreas de Influencia Ambiental Directa e Indirectas**

En el Anexo N° 4.1.1, se adjunta el Plano M394-2010-MA-01, Área de Influencia Directa e Indirecta.

##### *4.1.2.1. Área de Influencia Directa del Proyecto*

El área de influencia directa lo constituye toda la superficie constituida por la poligonal de exploración donde estarán ubicadas los componentes del proyecto exploratorio, las mismas que se emplazarán sobre una superficie total de aproximadamente 261.42ha.

Los criterios tomados en cuenta para la delimitación de área de Influencia Directa fueron los siguientes:

- ✓ Área dentro de la cual se instalarán o construirán las actividades del proyecto.
- ✓ La topografía y fisiografía del área de exploración que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.
- ✓ La hidrografía o cursos de agua en el área de exploración que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.
- ✓ Ambiente biológico del área de exploración que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.

#### 4.1.2.2. Área de influencia Indirecta del Proyecto

El área de Influencia Indirecta está definida como el área donde se podrían generar los impactos indirectos por las actividades de exploración minera programados, es decir, aquellos efectos que podrían en alguna forma generar cambios colaterales en el estilo de vida, hábitos sociales o costumbres locales en la zona aledaña y contigua al emplazamiento del proyecto, sin constituir un factor de cambio que provenga directamente de las actividades de exploración, abarcando una extensión superficial total de aproximadamente 421.59 ha.

Los criterios tomados en cuenta para la delimitación de área de Influencia Indirecta fueron los siguientes:

- ✓ Áreas aledañas a las de donde se instalarán o construirán las actividades del proyecto.
- ✓ La topografía y fisiografía alrededor del entorno del área de exploraciones que podrían ser afectados.
- ✓ La hidrografía o cursos de agua ubicadas al entorno que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.
- ✓ Ambiente biológico ubicadas al entorno del área de exploración.

#### 4.1.3. Concesiones Mineras

El proyecto de “Exploración Palma”, que desarrollará EACH comprende las concesiones Palma 02-05, Palma 03-05 y Vichaycocha dieciséis (Ver Plano M395-2010-PG-02 del Anexo N° 4.1.1).

**Cuadro N° 4.5 : Concesiones mineras del proyecto**

Concesión	N° Partida registral	Área (Ha)
PALMA 2-05	12409316	979.9985
PALMA 3-05	12409324	999.7572
VICHAYCOCHA DIECISEIS	01-02772-08	980.0020

Fuente: Empresa Administradora Chungar SAC.

Estas concesiones están ubicadas en el distrito de Antioquía, provincia de Huarochirí, departamento de Lima, cuyas coordenadas se detallan en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 4.6 : Concesión Palma 02-05**

Vértices	Coordenadas UTM (PSAD 56)	
	Este	Norte
A	329631.73	8665205.55
B	329475.09	8662409.94
C	325980.57	8662605.74
D	326137.21	8665401.35
Área total		979.99 ha.

Fuente: Empresa Administradora Chungar

**Cuadro N° 4.7 : Concesión Palma 03-05**

Vértices	Coordenadas UTM (PSAD 56)	
	Este	Norte
A	331785.2401	8667889.2801
B	331504.5201	8662897.1101
C	329508.6501	8663009.0001
D	329788.3699	8668001.1657
Área total		999.75 ha.

Fuente: Empresa Administradora Chungar

**Cuadro N° 4.8 : Concesión Vichaycocha Dieciséis**

Vértices	Coordenadas UTM (PSAD 56)	
	Este	Norte
1	329788.365	8668001.166
2	329631.73	8665205.221
3	326137.21	8665401.350
4	326293.85	8668196.965
Área total		980.04 ha.

Fuente: Empresa Administradora Chungar

En el Anexo N° 4.2 se presenta copia de la documentación de titularidad de las concesiones involucradas.

#### 4.1.4. Cuadro de Distancias

En el siguiente cuadro se presenta las distancias aproximadas a los poblados cercanos a la zona del proyecto.

**Cuadro N° 4.9 : Distancias entre el Proyecto Palma a las comunidades cercanas**

<b>Distancia del área del proyecto al poblado:</b>	<b>Distancia por Carretera (Km.)</b>
Cruz de Laya	22.8
La Cumparcita	22.3
Río Seco	21.3
Tutana	20.3
Monterrico	19.3
Villa Pampilla	18.3
Pchihuayqui	19.3
Malambo	18.3
Cochahuayco	17.8
Payacachi	17.3
Espiritú Santo	13.8
Picuya	9.3
Tanquiri	8.8
Chamana	8.3
Pacas Huayqui	7.3
Poblado de Palma	4.3

#### 4.1.5. Mapa de Ubicación

En el Anexo N° 4.1.1 del presente capítulo se presenta el plano M394-2010-PG-01, Plano de ubicación del proyecto, en el que se visualiza claramente el área del proyecto así como elementos de importancia ambiental y social, tales como topografía, hidrología, límite de concesiones, centros poblados, etc.

#### 4.1.6. Imagen Satelital

En la siguiente imagen satelital se muestra la zona del proyecto, en el cual se puede apreciar la morfología del área.

En el Anexo N° 4.3 del presente estudio, se muestra una galería fotográfica con vistas panorámicas de la zona del proyecto, que permiten apreciar claramente el tipo de relieve del área del proyecto. Asimismo, en el Anexo N° 4.1.1 del presente capítulo se adjunta la lámina **M394-2010-PG-05**, de acuerdo a los requerimientos de los términos de referencia.

La imagen presentada en el estudio corresponde a una imagen GEOEYE-1, cubriéndose en su totalidad toda el área de estudio, a continuación se detalla las características técnicas de la imagen.

**Cuadro N° 4.10 : Características de la imagen GEOEYE-1.**

<b>GEOEYE - 1 (Características técnicas)</b>		
<b>Sensor</b>	Pancromático	Multiespectral
<b>Resolución espacial</b>	0,41 m (0,5 m comercial)	1,65 m (2 m comercial)
<b>Resolución espectral (nm)</b>	450 - 900	450 - 520 BLUE
		520 - 600 GREEN
		625 - 695 RED
		760 - 900 NEAR IR
<b>Resolución radiométrica</b>	11 bits/píxel	

**Figura N° 4.1. Vista satelital de la zona del proyecto.**



#### **4.1.7. Descripción de los pasivos ambientales en el área del proyecto**

Dentro del Área de Influencia del proyecto de exploración existen pasivos ambientales (bocaminas, chimeneas, agua de mina, desmontes), producto de trabajo minero realizado por Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.

En la Concesión Palma 02-05, existe evidencia de pasivos ambientales, como bocaminas que van en paralelo con los mantos mineralizados cuyos desmontes están almacenados en cada uno de los niveles 1710, 1750, 1800, 1850 como producto de los trabajos de explotación realizado con anterioridad. Cateos sobre afloramientos de mantos y los desmontes almacenados en cada uno de los niveles 1760 y 1830 como producto de trabajos de exploración efectuados. Un depósito de relave cerca de la bocamina del nivel 1710 como producto de los trabajos de concentración de minerales efectuados.

En la Concesión Vichaycocha Dieciséis, ha encontrado labores antiguas producto del trabajo minero (exploración, explotación y beneficio de minerales) realizado por

Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. como bocamina en el Nv. 1900, sin presencia de desmonte, por lo que se presume se haya tirado hacia la parte baja, esto como producto de trabajos de explotación. Pozas de contingencia de relaves como producto de los trabajos de procesamiento de mineral. Plataformas de perforación diamantina con evidencia de sondajes realizados para ubicar los mantos mineralizados como producto de los trabajos de exploración. Infraestructuras auxiliares como campamentos, oficinas, garitas que eran servicios para los trabajadores, pozo séptico para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de los campamentos y oficinas y bases de concretos que servían como soporte a equipos de bombeo de agua, equipos electrógenos y tubería de agua. Como también la construcción de accesos.

Es de precisar que se ha realizado la declaración de los pasivos ambientales mineros identificados en el proyecto, ante la Dirección General de Minería, copia de la documentación de sustento se adjunta en los anexos del presente capítulo.

En el Anexo N° 4.4 del presente capítulo se adjunta la lista total de los pasivos ambientales.

#### **4.1.8. Plano de Concesiones mineras**

El plano de las concesiones mineras involucradas en el proyecto exploratorio se presenta en el Anexo N° 4.1., plano N° M394-2010-PG-02 del presente estudio.

#### **4.1.9. Informe de reconocimiento arqueológico preliminar**

Para el presente estudio se realizó la evaluación arqueológica de la zona de influencia directa del proyecto exploratorio, durante dicha evaluación se identificó una posible zona arqueológica ubicada en las siguientes coordenadas:

**Cuadro N° 4.11 : Sitio arqueológico Pampa Grande.**

Vértice	Coordenadas UTM – WGS84	
	Norte	Este
1	8666504.140	329308.400
2	8666465.220	329342.500
3	8666386.310	329376.680
4	8666291.560	329485.900
5	8666218.830	329600.070
6	8666176.100	329716.170
7	8666155.060	329696.220
8	8666223.590	329497.060
9	8666246.260	329358.010
10	8666351.120	329296.760
11	8666435.010	329249.570

Fuente: Informe Arqueológico.

Considerando que en la evidencia arqueológica identificada en superficie, no se tiene proyectado componente alguno del presente proyecto, se considera factible la realización del proyecto considerando las recomendaciones correspondientes al respecto.

En el Anexo N° 4.5 del presente estudio se adjunta el estudio de evaluación arqueológica mencionado.

#### **4.1.10. Registros Fotográficos**

En el Anexo N° 4.3 del presente estudio se muestra un Panel Fotográfico con imágenes del área del proyecto y las actividades desarrolladas para el presente estudio, estas imágenes fueron tomadas durante la visita de campo efectuada para el levantamiento de información para la línea de base ambiental del presente estudio.

### **4.2. ASPECTOS FISICOS**

#### **4.2.1. Fisiografía**

La fisiografía describe con cierto detalle el origen y características de las diversas formas de relieve, las que previamente han sido agrupadas en unidades

Geomorfológicas sencillas, como planicies y montañas, las cuales son a nivel de toda la cuenca, que las describimos a continuación

#### 4.2.1.1. *Planicies*

Son superficies llanas de 0 – 4% de pendiente, que se hallan principalmente en las márgenes de las quebradas y ríos principalmente.

Son formas llanas desarrolladas por la acumulación de materiales fluviales y torrenciales a lo largo del cuaternario. Dentro de esta categoría se pueden distinguir las siguientes formas de planicies:

##### 4.2.1.1.1. Lecho fluvial plano casi a nivel

Es el cauce fluvial actual de los ríos de 0 a 2% de pendiente, conformado por materiales conglomerádicos englobados en una matriz de arenas y limos sueltos; representa a esta unidad Geomorfológica el río Lurín que pasa cercano al Norte del proyecto; el cauce es de carácter anastomosado de elevado dinamismo erosivo, con numerosos cursos trezados por donde circulan las aguas de crecientes y vaciantes. Los frecuentes cambios de dirección entre los cursos de agua anastomosados determinan una severa erosión lateral que afecta los taludes ribereños y algunos terrenos agrícolas.

##### 4.2.1.1.2. Cauces torrenciales, planos a ligeramente inclinados secos

Constituyen cauces estrechos que provienen de las estribaciones andinas occidentales, conformadas por gravas semiredondeadas, englobadas en una matriz de partículas finas de arenas y limos. Presentan eventuales escorrentías y avenidas torrenciales, los cuales generalmente avanzan poco en los llanos aluviales debido a que los flujos se filtran rápidamente en un medio de materiales altamente permeables; la quebrada Pampa de Lara representa a esta unidad geomorfológica. Cabe destacar, que durante los mayores eventos del Fenómeno del Niño, estos relieves pueden tener un funcionamiento importante pero de corta duración, presentando durante estos periodos, riesgos potenciales.

La pendiente predominante de estos cauces, es de 0 a 4% con pequeñas ondulaciones y frecuentes accidentes topográficos, debido a irregularidades del substrato rocoso y la cobertura sedimentaria cuaternaria.

#### 4.2.1.1.3. Llanura inundable, plana casi a nivel

Es el sector de construcción de la terraza actual, es decir, es el lecho mayor del río Lurín, de 0 a 2% de pendiente que puede ser alcanzado e inundado por las aguas de la estación de lluvias. En tiempos de estiaje, esta faja aluvial presenta un lecho gravoso, regularmente amplio o ensanchado en algunos tramos, por el que discurren numerosos brazos anastomosados con reducidos caudales; asimismo, en ciertos sectores se encuentra vegetación ribereña.

Las zonas más características de esta unidad se presentan en el sector norte del área de estudio (río Lurín).

#### 4.2.1.1.4. Llanura o terrazas antiguas, planas casi a nivel

Son planicies con pendientes predominantes de 0 a 2%, con muy pocos accidentes topográficos, que constituyen antiguos lechos fluviales del río Lurín; por ello, se encuentran conformados por depósitos de conglomerados, que actualmente se hallan como terrazas aluviales en posición topográfica superior al lecho actual del río, debido a cambios climáticos y tectónicos recientes.

Las terrazas se desarrollan hasta en dos niveles, el más alto entre 5 y 8 m por encima del llano aluvial actual, siendo también el más antiguo. Cabe destacar, que las terrazas aluviales se originan en fases geológicas de acentuado aluvionamiento, cuando los cauces se ensanchan; luego algunos cambios climáticos o tectónicos que modifican la relación carga/caudal, hace que los cauces corten sus llanuras de inundación para ubicarse a niveles más bajos, dejando sus antiguos cauces en posición de terrazas elevadas. Las terrazas constituyen los mejores suelos productivos del área, y por ello se encuentran casi completamente cultivadas, constituyen superficies plenamente estables, salvo en sus bordes ribereños.

Estas terrazas también se observan en las partes altas de la quebrada Pampa de Lara.

#### 4.2.1.1.5. Llanura, plana a ligeramente inclinada

Se encuentra constituido por antiguos abanicos aluviales de 0 a 4% de pendiente, conformados por fragmentos rocosos poco redondeados, arenas y limos, que fueron depositados por corrientes de agua de carácter temporal, es decir por aluvionamiento esporádico de tipo huaycos, acumulados en ambas márgenes de los afluentes que desemboca en el valle del río Lurín, en el área de estudio está representada por la quebrada Pampa de Lara y la parte que está constituyendo la parte Palma Izquierda.

Los huaycos que dieron lugar a estas planicies ligeramente inclinadas, ocurrieron esencialmente durante el cuaternario reciente, en etapas en que el territorio andino tenía sus zonas altas afectadas por las pasadas glaciaciones, contexto que cambió el clima costero a condiciones subdesérticas de lluvias eventuales. Hoy en día, estas planicies a nivel de la cuenca, incluyen también materiales de origen actual, pero en proporciones mucho menos significativas, ya que los huaycos actuales circulan a niveles topográficos más bajos y son muy esporádicos.

En referencia a los huaycos, que de acuerdo a información de pobladores, y a evidencia de últimos monitoreos por dicha quebrada no discurre flujo de agua, salvo en eventos extremos muy esporádicos.

En consideración a éstos eventos extremos las plataformas de perforación han sido ubicadas a una distancia mínima de 50 m., de forma que se encuentren fuera de la faja marginal y fuera del área de inundación de la quebrada Pampa de Lara. Asimismo debido a la escasa presencia de precipitaciones, el área de inundación no llegaría a sobrepasar La faja marginal, el cual se tiene un promedio de 8 m. como faja marginal.

#### 4.2.1.1.6. Abanicos y conos deyeativos

Son geoformas que se presentan como rasgos topográficos distintivos de las planicies y valles. Los valles costeros que bajan de la montaña, vienen como valles encajonados que presentan hacia ambas márgenes una serie de pequeñas cuencas torrenciales tributarias, la mayoría de las cuales sólo tienen circulación hidrológica eventual, ligada a fenómenos El Niño. Durante estos eventos, estas cuencas aportan irregularmente flujos o masas de huaycos que dan lugar a conos deyeativos que bordean las terrazas

aluviales de la quebrada Pampa de Lara al Este del área de estudio y la quebrada Chillaco al Oeste. La pendiente de estos conos generalmente se halla entre 4 y 15%.

Son superficies en forma de abanico, conformados por materiales netamente torrenciales: limos, arenas, guijarros, gravas subangulares y bloques en bancos ligeramente estratificados; el espesor de estos materiales, es de varios metros. Adicionalmente, sus materiales conformantes se hallan incrementados por las acumulaciones detríticas de las numerosas cárcavas que bajan de las vertientes montañosas.

#### 4.2.1.2. *Montañas*

Son formas fisiográficas propias de la región andina; por definición, las montañas son accidentes orográficos superiores a 300 m de altura medidos entre las cimas y base de las elevaciones, además de presentar pendientes superiores a 25% y más generalmente superiores a 50%. Para los fines del estudio, las montañas se han dividido en las siguientes formas:

##### 4.2.1.2.1. Vertientes montañosas empinadas

Son vertientes del flanco andino occidental, de topografía agreste y con pendientes de 25 a 50%, caracterizadas por sus laderas áridas y casi desprovistas de vegetación, con excepción de cactáceas dispersas, pero que se cubren de hierbas estacionales durante el corto período ligeramente lluvioso de enero a marzo. Las superficies de estas laderas son muy regulares, con escasos afloramientos rocosos pero abundantes acumulaciones coluviales. Las cárcavas de erosión son frecuentes ya que son medios altamente erosivos durante la breve estación lluviosa.

Estas vertientes se desarrollan en la parte central del área de estudio, presentando un substrato rocoso volcánico de tipo mayormente andesítico.

##### 4.2.1.2.2. Vertientes montañosas muy empinadas

Similar al caso anterior, son vertientes del flanco occidental andino pero de mayor magnitud y vertientes más agrestes, pues sus pendientes van de 50 a 75%, aunque hay frecuentes sectores escarpados donde las pendientes son mayores. Las superficies de

estas vertientes son muy irregulares, con frecuentes afloramientos rocosos, pero también con abundantes acumulaciones coluviales. Las cárcavas erosivas son muy frecuentes.

Estas vertientes se desarrollan característicamente en el sector inferior de las elevaciones montañosas, estaría representada por la continuación (de la anterior) hacia las partes altas de la parte central de la zona de estudio constituidos por rocas volcánicas.

#### 4.2.1.3. *Otros rasgos geomorfológicos*

##### 4.2.1.3.1. Divisorias de subcuencas

Son las líneas que unen los puntos topográficos más altos, que separan laderas hacia una u otra cuenca de colección hidrográfica. Su señalización en el mapa es importante porque permite establecer la orientación de los eventuales flujos hídricos, hacia el fondo de valle más bajo.

##### 4.2.1.3.2. Derrubios inestables

Son acumulaciones de material coluvial, generados por desprendimientos de rocas meteorizadas de los afloramientos y escarpes rocosos. Estos depósitos son frecuentes en las vertientes, especialmente en las topografías más empinadas y abruptas. En el área de estudio lo representa una quebrada que inicia aproximadamente a 300 m. al SW de las bocaminas del Nivel 1750, y tiene dirección aproximada NWW. Donde se encuentra abundante material coluvial.

#### 4.2.2. **Geología**

El área del proyecto, se ubica en la cuenca del río Lurín, entre el Cono de Deyección y las Estribaciones de la Cordillera Occidental, presenta una depresión alargada de su superficie territorial, con relieves que van desde ligeramente inclinada a fuertemente inclinadas a empinadas, constituido por zonas con presencia de rocas volcánicas en su gran parte, gravas y bloques englobados por una matriz arenosa de grano medio a grueso, con un reducido contenido de partículas finas. El área, que a su vez corresponde

a una microcuenca, sigue las márgenes del cauce de la quebrada Pampa de Lara, que en época de lluvias colecta aguas de la parte alta de la microcuenca.

Los procesos morfológicos de acumulación deltáica o cono deyectivo del río, han permitido la formación de dos tipos de relieves: uno con pendientes más suaves en la parte baja, donde además se puede observar la presencia de suelo más profundo con formaciones vegetales más densas compuestas por matorrales y otro con mayores pendientes en la parte alta, donde la vegetación es escasa y está conformada principalmente por especies tolerantes a la sequedad. Por efecto de las lluvias, aunado al relieve accidentado que caracteriza a las cuencas alta y media del río Lurín, la erosión potencial de los suelos (aplicando la fórmula de Fournier), excede ampliamente los valores de tolerancia de pérdida del suelo o erosión, que oscila entre 5-6 Tm de pérdida de suelo/ha/año.

En la parte baja, hacia el Norte, el área del proyecto presenta relieve de pendiente suave con altitudes que van desde los 1200 m.s.n.m. en el fondo del valle hasta los 1500 m.s.n.m. donde se inician las colinas a partir de la cual presenta un relieve accidentado producto de la estribación andina de la cordillera occidental. La parte alta del proyecto presenta un relieve de fuertemente inclinado a empinado, con pendientes entre 50 y 70% con cerros que se encuentran a una altitud de 1500 m.s.n.m. a 2600 m.s.n.m.

En la parte norte del proyecto hacia el Centro Poblado Palma, la fisiografía es más plana, reduciéndose la pendiente hasta 5%. En estas zonas relativamente planas, se encuentra desarrollando naturalmente la vegetación xerofita propia del lugar, así cultivadas como la “tuna” Opuntia Ficus, aledañas al centro poblado cercano al lecho de la Quebrada Pampa de Lara ubicados entre las altitudes aproximadas de 1200 m.s.n.m. (en el fondo del Valle) a 1250 m.s.n.m.

#### 4.2.2.1. *Geología Regional*

La geología de la región está dominada por rocas volcánicas del Grupo Casma, que se extienden como una franja al este del Batolito de la Costa, en parte plegada y en parte dislocada por fallas longitudinales, siguiendo el rumbo andino. Estas rocas consisten de lavas y piroclásticos andesíticos, con intercalaciones de calizas y margas. Al oeste y este de esta franja afloran unidades del Batolito de la Costa, las cuales han metamorfozido en

mayor o menor grado las rocas del Grupo Casma. Cubriendo parcialmente a ambas unidades se encuentran en discordancia angular secuencias félsicas del Grupo Calipuy Terciario.

Las estructuras de la región son fallas longitudinales de rumbo andino, las cuales controlan los horst y graben locales, habiendo además fallas transversales de rumbo NNE-SSW a E-W, que controlan a nivel más local los hundimientos y levantamientos de la zona. Al norte en el valle del Rímac existen pliegues de rumbo andino que no han sido observados en Mina Palma.

Según el mapeo realizado por Buenaventura (10,000 Has, 1:10,000), se describe que el Grupo Casma forma una cuenca local, denominada Cuenca Palma. Esta cuenca en su zona central está compuesta, de base a techo, por una secuencia volcánica andesítica de 150 a 400 m. de potencia, seguida por 150 a 200 m. de lodolitas y lutitas oscuras (piso de la mineralización) y luego por 200 a 300 m. de calizas oscuras intercaladas con mantos de sulfuros y baritina (nivel mineralizado). Rodeando a esta secuencia local, se encuentran calizas blancas, las que en conjunto alcanzan una potencia máxima de 1000 m. Estas se adelgazan lateralmente hacia el este y oeste interdigitando y dando paso a volcánicos andesíticos, los que conforman arcos extrusivos. El paso es brusco y las calizas reducen dramáticamente su potencia debido a fallas longitudinales que conforman el Graben Palma, y que controlaron la deposición sedimentaria, siendo la falla más notable la falla que corre por la Qda. Pampa de Lara, al pie de la Mina Palma. El salto al este de esta falla y de las fallas adyacentes alcanza los 1000 m.

Estos arcos consisten de tobas andesíticas y coladas andesíticas y ocoíticas, algunas de tipo almohadillado. La potencia de esta secuencia volcánica es de alrededor de 1000 m.

En el Anexo N° 4.1.1 del presente capítulo se adjunta el plano geológico, (Plano N° M394-2010-GE-01), en el que se grafica las características de la geología Regional.

#### 4.2.2.1.1. Litoestratigrafía

Estratigráficamente, la cuenca del río Lurín se distribuyen rocas de naturaleza ígnea, sedimentarias y depósitos inconsolidados recientes, las cuales tienen edades del cretáceo inferior al cuaternario reciente.

**Figura N° 4.2. Unidades estratigráficas.**

EDAD		UNIDADES ESTATIGRÁFICAS	PLOT. mt.	LITOLOGÍA	DESCRIPCION	
CENOZOICO	CUART	r.	Aluviales		Clogomerada, arenas, limos y arcillas (mezcla heterogénea).	
		pl.	Dep. Glaciar			
	TERCIARIO	Fm.	Huarachiri	900		Tobas riolíticas a riolodacíticas. Ignimbrita riolítica color rosada.
		Valc.	Millatingo	500		Andesitas verde-vialdácea y traquiandesita, intemperizadas a color rojo.
		Fm.	Colqui	600		Andesitas intercaladas con lodolitas y areniscas, brechas tabáceas, lavas porfiricas.
Grupo	Rimac	1200		Tobas dacíticas y andesíticas, intercaladas con areniscas, muestran color rojiza vialdácea por intemperismo.		
MESOZOICO	CRETACEO	Valc.	Quilmaná	700		Andesitas en parte silisificadas, color gris verdoso y metavolcanicas.
		Fm.	Huarangal	1000		Aglomeradas, andesitas porfiríticas y brechas, intercaladas con andesitas y calizas arcillosas con chert; areniscas, piraplásticas, lavas dacíticas.
		Fm.	Atocanga	400		Caliza bituminosa, lutitas y margas con caliza chértica.
		Fm.	Pamplona	500		Tobas blanquecinas, lutitas, margas y areniscas, volcánicas, calizas carbonosas y chert.
		Fm.	Yungas	700		Andesitas masivas, lodolitas, margas silicificadas con chert.
		Fm.	Arahuay	+ de 1000		Metavolcánicas andesíticas con lodolitas calcáreas, calizas bituminosas, andesitas, hornfels.

Columna Estatigráfica Generalizada de los Cuadrángulos de Chancay – Chosica y Lurín (Sector Occidental Andino)

✓ **Volcánico Quilmana (Ks-q)**

Pertenece a la parte superior del Grupo Casma. La Formación Quilmaná ó Volcánicos Quilmaná, yace sobre la Formación Chilca del mismo grupo. Estos volcánicos, se extienden desde el S y SW del cuadrángulo de Lurín, extendiéndose hacia el N y NW a los cuadrángulos de Chosica y Chancay respectivamente y al NE hasta el borde occidental andino por las partes altas de los cuadrángulos de Mala y Lunahuaná. Litológicamente están constituidos por derrames andesíticos masivos poco

estratificados de textura porfirítica, destacando los fenos de plagioclasa en una pasta fina o microcristalina de coloración gris a gris verdosa y en menor proporción doleritas y diabasas.

La edad de los volcánicos Quilmaná, aunque no determinadas con pruebas paleontológicas evidencia que su base puede estar entre el Albiano o tal vez en el Cenomaniano inferior, sin fijarse con precisión en el techo, que pudiera estar en el Cenomaniano superior o Turoniano; pero sin llegar al límite superior del Cretáceo, pues en partes se encuentra intruida por rocas del batolito de la Costa (superunidad Patap), y en el área de estudios datados con 95 - 102 ma (PITCHER W. 1978).

#### ✓ **Formación Huarochirí (Ts-hu)**

Reconocida en las partes altas entre el valle de Lurín y el valle del Rimac. Se trata de una secuencia predominantemente tobácea que viene desde Huarochirí y que corresponde a una fase de vulcanismo más joven que el que dio origen a los volcánicos de Millotingo. En los cuadrángulos de Matucana y Huarochirí incluye alternancias de rocas sedimentarias como areniscas y limolitas.

En el área de estudios esta formación se presenta bordeando las cumbres con colores blanquecinas por partes y en otras de coloración rojo ladrillo, las que por intemperismo forman una ceniza blanca; ocasionalmente sobreyacen derrames lávicos (andesíticos y riolíticos) debajo de aglomerados con fragmentos angulosos de variados tamaños, constituidos por andesitas dentro de una matriz tobácea conformando las colinas que sobresalen en estas mesetas.

Yace en discordancia sobre el Grupo Rímac en el valle de Lurín y al Norte sobre el volcánico Millotingo. Y en San Pedro de los Olleros yace sobre la superficie labrada del Batolito de la Costa. En estas tobas Noble D. ha determinado edades radiométricas de 26.1 millones de años, lo que nos llevaría al Mioceno.

#### ✓ **Depósitos aluviales (Qr-al)**

Estos están constituidos por materiales acarreados por los ríos que bajan de la vertiente occidental andina, erosionando las rocas terciarias y mesozoicas y el Batolito de la

Costa; estos depósitos se pueden observar en gran parte a lo largo del trayecto de los ríos, en las márgenes de estos.

Estos depósitos, se encuentran constituidos principalmente por cantos y gravas subredondeadas bien gradadas, en algunos casos en matrices arenosas; por ser depósitos jóvenes, se encuentran en los actuales lechos de los ríos. Estos generalmente ofrecen condiciones desfavorables para la agricultura por ser muy pedregosos.

#### 4.2.2.1.2. Rocas Ígneas

##### ✓ Súper Unidad Santa Rosa

Constituidas por cuerpos tonalítico-diorítico (Ks - tdi-sr) (oscuros) y cuerpos tonalítico-granodiorítico (Ks - tgd-sr) (claros). Se emplazan con posterioridad a los gabros y dioritas de la super unidad Patap y Paccho a los que intruye con contactos definidos y casi verticales. Asimismo intruye a las secuencias mesozoicas del Grupo Casma.

Ha sido subdividida en cuerpo oscuros (tonalítico-diorítico) y cuerpos claros (tonalítico-granodiorita), guardando en sí una relación química, textural y de emplazamiento.

##### - Tonalitas – Dioritas (Ks-tdi-sr)

Constituye la parte central de esta super familia con un marcado color oscuro, textura holocristalina de grano medio variando a grueso y destacando las plagioclasas blancas dentro de una masa oscura. Los contactos entre la Superunidad Santa Rosa Oscura y la Superunidad santa Rosa claro son gradacionales por disminución del cuarzo y aumento de los ferromagnesianos, especialmente clinopiroxenos pasando de tonalitas a dioritas cuarcíferas.

##### - Tonalitas – Granodioritas (Ks-tgd-sr)

Caracterizada por su marcada coloración gris clara que los caracteriza de los cuerpos tonalítico - diorítico (oscuras) y a los que casi bordean. Su contacto es gradacional, pasando de una leucotonalita clara con abundante cuarzo a diorita cuarcífera (Santa Rosa Oscuro). Las características físicas macroscópicas son: color gris claro, textura equigranular, holocristalina, de grano medio, con plagioclasas y cuarzo deformados por procesos post-magmáticos.

#### 4.2.2.1.3. Geología Estructural

El área del proyecto se enmarca dentro del cuadro morfotectónico de la costa y el borde occidental andino; habiendo sido afectado por una tectónica polifásica desarrollada durante la orogenia andina, la misma que dio lugar a una deformación con plegamientos acompañada de ruptura. Esta tectónica se dio en fases sucesivas que devienen desde el cretáceo, que continúan en el terciario inferior y superior, probablemente hasta el cuaternario.

El área se encuentra plegada y en parte dislocada por fallas longitudinales, siguiendo un rumbo local N-S a NNE-SSW; estas fallas controlan los Horst y Graben locales y fallas transversales a las anteriores. Por efecto del graben al este y oeste, la secuencia sedimentaria se adelgaza paulatinamente, dando pase a secuencias volcánicas potentes.

#### 4.2.2.1.4. Geología Histórica

La historia geológica del Valle de Lurín, parte central del Perú, está vinculada al geosinclinal andino.

Dentro de este geosinclinal, la cuenca de Lima se ubica en la margen occidental con características de Eugeosinclinal pasando hacia el Este a miogeosinclinal. Su borde oeste estaría en la Cordillera de la Costa y su borde este se hace difícil fijarlo dado que el batolito irrumpe, rompiendo las relaciones entre la facies occidental y la facies oriental (Miogeosinclinal).

Las rocas más antiguas de las que hay testigos a través de sus afloramientos corresponden, en el Noreste del área, a sedimentos clásticos y calcáreos concomitantes con una actividad volcánica que deviene del Jurásico medio a superior (Fm. Arahuy); mientras que hacia el Oeste y Norte de Lima (sector Puente Piedra-Ancón) el vulcanismo era intenso con un foco que emitía materiales como lavas, brechas y cenizas que se van adelgazando hacia el Sur y hacia el Este. Otro foco volcánico se ubicaría al Sur del río Chillón entre los cerros Milla y Mulería donde los derrames y piroclastos que se asentaban en un medio marino se adelgazan lateralmente para interdigitarse con los sedimentos arcillosos reconocidos como Formaciones Puente Inga y La Pampilla.

Hacia el Sur de Lima, la secuencia vulcánico-sedimentaria es evidenciada en Lurín (Lomas del Manzano).

Estos cambios de facies que se dan durante la sedimentación y vulcanismo Jurásico, tanto de Norte a Sur, como de Oeste a Este, han sido cubiertos en el área de Lima por una sedimentación clástica durante el Neocomiano (Grupo Morro Solar); mientras que al Noreste los focos volcánicos continuaban su eyección intermitente dando lugar a una unidad cronológicamente equivalente al grupo Morro Solar (Formación Yangas).

Al Sur de Lurín las formaciones clásticas y arcillo-calcareas (Morro Solar, Pamplona), muestran cambios de facies longitudinales, lo que estaría evidenciando la presencia de paleo-relieves positivos, aproximadamente entre Punta Hermosa y San Bartolo, dividiendo una subcuenca al Norte desde Ancón hasta Lurín, en la que se condiciona la mayor acumulación de sedimentos en el sector de Lima y otra al Sur desde San Bartolo con extensión a Chilca y Mala donde los focos volcánicos permanentes durante el Neocomiano han dado a la sedimentación esta característica.

Estos cambios litológicos se observan con mayor claridad en la Formación Pamplona, la misma que en su localidad típica presenta facies arcillo-calcareas (lutitas, margas, calizas) que se mantienen hasta Lurín, para cambiar al Sur entre Santa María, Pucusana y Chilca, donde su litología es clástico-volcánica: conglomerados, areniscas volcánicas, grawacas, derrames piroclásticos y en menor proporción calizas. Esto nos sugiere hechos como que, durante esta época, hubo una sedimentación relativamente tranquila al Norte de Lurín con aporte de materiales del Oeste; mientras al Sur probables movimientos tafrogénicos daban lugar a una erosión y sedimentación rápidas y concomitantes a la actividad volcánica.

Durante el Aptiano-Albiano la transgresión que se inició en el Valanginiano fue general a nivel del país, dando lugar a la deposición de calizas (Formación Atocongo y parte inferior de la Formación Chilca), para retirarse prontamente en algunos sectores y quedar en otros (al sur y noreste del área), donde la inmersión se prolongó hasta después del Albiano a la vez que se incrementaba la actividad volcánica (Grupo Casma).

La fauna del Albiano que podría llegar al Cenomaniano se habría encontrado en la parte noreste del cuadrángulo de Chosica y Noreste de Chancay (VELA CH., inédito).

Al retirarse los mares se produce la primera fase de compresión que levanta y pliega la columna sedimentaria de Lima incluyendo a los volcánicos del Grupo Casma.

Contemporáneo a esta primera fase tectónica o ligeramente posterior se emplazan los cuerpos más básicos y occidentales del batolito, habiendo tenido como manifestaciones precursoras la ascensión de magmas, de similar composición que llegan hasta cerca de la superficie como cuerpos subvolcánicos intrusivos. Ello quizá como prolongación del magmatismo Casma.

Esta primera fase intracretácea está presente sólo en la costa, hacia el sector andino la Fase Peruana recién se hace presente a fines del Cretáceo produciéndose después una erosión que da lugar a la acumulación de molasas (Capas Rojas).

El batolito costanero continuó su emplazamiento a manera de pulsaciones, conformando un complejo de plutones individuales cuya acidez se hace más acentuada tardíamente (Superunidades Santa Rosa y Tiabaya).

Durante el Terciario inferior y en un área ya completamente emergida se produce una segunda fase de compresión que se manifiesta en la costa como de ruptura, observable en las unidades intrusivas del batolito y que hacia el sector andino repliega a la secuencia mesozoica y pliega a las Capas Rojas (Fase Incaica).

Luego como resultado de esta tectónica de compresión se inicia un período de distensión que da lugar a un vulcanismo continental de tipo piroclástico, el mismo que se intercala con sedimentos de facies lagunar (Grupo Rímac y Colqui). Después de lo cual se produce una tercera fase de plegamiento (Fase Quichuana) con más intensidad al Este de los cuadrángulos de Lurín y Chosica, la misma que según SALAZAR H. (1984) y MEGARD F. (1979) se da en tres subfases, con dos periodos intermedios de vulcanismo (Volcánicos Millotingo y Huarochirí).

La primera de estas subfases y la más conspicua, que pliega al Grupo Rímac y Colqui, habría ocurrido en el Mioceno inferior; la segunda, que pliega a los volcánicos Millotingo, en el Mioceno superior; y la tercera, que pliega moderadamente a los volcánicos Huarochirí; en el Mioceno-Plioceno. El eje de deformación en estas últimas subfases se encuentra al Este de nuestra área de estudio, por lo que su manifestación en

los cuadrángulos de Chosica y Lurín es de bordura, mostrando una inclinación más suave.

Finalmente a fines del Terciario y comienzos del Cuaternario se inicia otro proceso erosivo intenso el mismo que se prolonga hasta la actualidad, profundizando valles, denudando y acarreando materiales hacia las llanuras costeras formando los abanicos aluviales que se extienden entre Chancay, Lima y Lurín y que alcanzan una potente secuencia de arena, cascajo y material conglomerádico que forma el soporte de la ciudad capital. Durante el Cuaternario antiguo parece ser que las lluvias fueron intensas lo que ocasionó un acarreo fuerte con el consiguiente relleno de los conos aluviales en las quebradas laterales.

Las terrazas fluviales y marinas nos estarían señalando que por lo menos en el Pleistoceno debió ocurrir levantamientos concomitantes con la epirogénesis andina y aunque esto no está completamente aclarado, de todos modos por las observaciones del Cuaternario, hechas por SEBRIER M. y MACHARE J. (1980) en la costa central del país, se señala movimientos verticales que afectaron a los depósitos aluviales y marinos antiguos.

#### 4.2.2.1.5. Geología Económica

La mineralización se extiende en forma discontinua por 4 Km. al Sur y Norte de Palma. Son Mantos de Sulfuros masivos, compuestos por pirita, esfaleritza, galena, calcopirita, baritina. Los mantos son de rumbo NNE-SSO y buzan 45° E. Tiene una potencia promedio de 2m. Los mantos superiores son económicos y polimetálicos. Los mantos intermedios tienen pirita-pirrotita y los inferiores tienen calcopirita y pirita. La baritina está al tope de estas mineralizaciones.

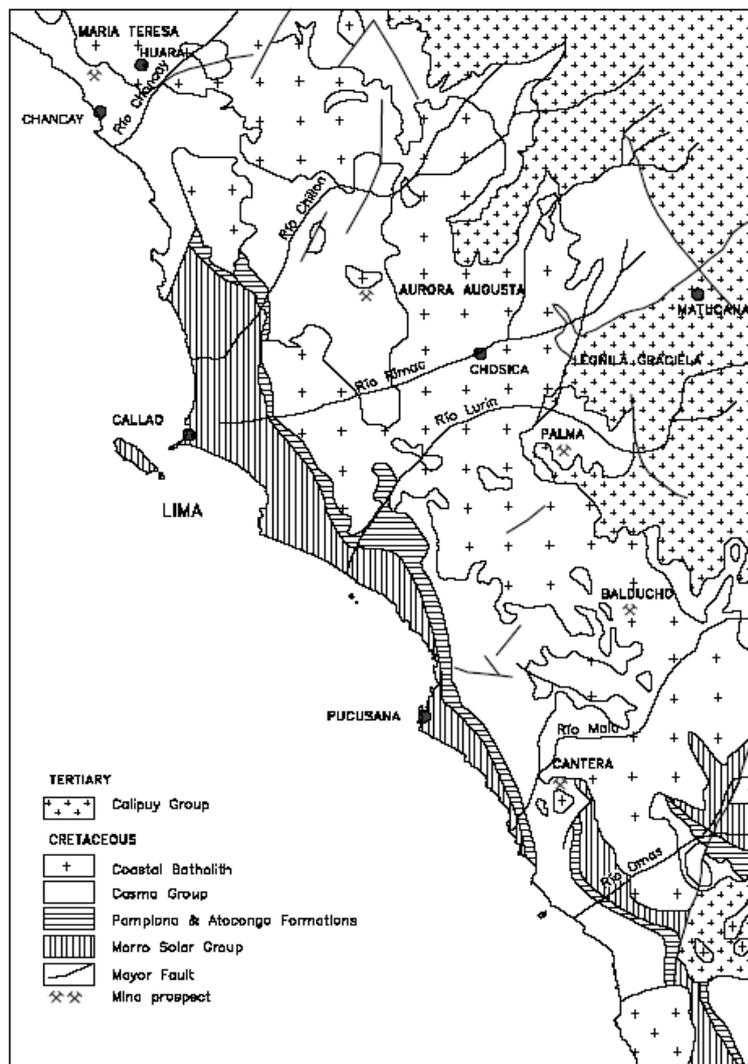
Estos mantos tienen bordes irregulares, por tanto sus contactos con andesitas son irregulares, con metamorfismo de contacto (granate-actinolita)

Los mantos afloran a lo largo de varios kilómetros, no se extienden al este de la falla pampa de Lara. Existe una reserva de 134,000 TM de 9.45 % Zn, 2.38%Pb. La mineralización del yacimiento Palma es de tipo exhalativo volcánico. Es sedimentaria,

intercalada con sedimentos piritosos, lo cual sugiere un ambiente de deposición distal en un ambiente marino profundo, de tipo reductor.

Las soluciones hidrotermales se originaron a oeste y se depositaron al este y fueron variando químicamente con el tiempo, desde muy ricas originalmente en Cu-Fe, pasando luego a Zn-Pb y finalmente a baritina (Injoque, J. 2000).

**Figura N° 4.3. Esquema de la Geología Regional.**



Geología regional de la Costa central del Perú según Pitcher (1955) mostrando las mayores ocurrencias de depósitos tipo kuroko

#### 4.2.2.1.6. Geodinámica Externa

Las acciones morfogenéticas que se desarrollan en la actualidad en el área de estudio son de características diversas y difieren principalmente según la fisiografía, clima y

geología; presentando mayor potencial de erosión los sectores montañosos más abruptos y las riberas de los ríos. Se puede notar los siguientes patrones erosivos o morfodinámicos:

✓ **Erosión Difusa**

Es la erosión superficial de los relieves por el escurrimiento difuso producido por lluvias esporádicas. Afecta, sobre todo, a formaciones superficiales sueltas, localizadas en zonas de fuerte pendiente, desprovistos de cobertura vegetal. Esta erosión es moderada en lugares dispersos como en la parte central del área de estudio, pero es máxima en las grandes vertientes secas que bordean el río Lurín, quebrada Pampa de Lara y quebrada Chillaco.

✓ **Erosión Concentrada**

Es la erosión que se concentra en surcos y cárcavas, que muchas veces devienen de un incremento del escurrimiento difuso. Es una forma severa de erosión, que tiene su máxima representación en las vertientes escarpadas semiáridas que encajonan la quebrada Pampa de Lara y La quebrada Chillaco. Las cárcavas localmente desarrollan sectores de abarrancamientos de mayor importancia, debido a su potencial erosivo.

✓ **Acciones Torrenciales (Huaycos)**

Son formas de escurrimiento superficial concentrado de carácter violento, consecutivos a los aguaceros, son frecuentes en las zonas de fuertes pendientes con sustrato de material deleznable o materiales con abundante matriz arcillosa, con escasa o nula cobertura vegetal de protección, factores que favorecen enormemente la ocurrencia de los procesos torrenciales. La erosión torrencial más severa es la que ocasionan los huaycos en la desembocadura de los torrentes, sobre todo cuando estos se activan durante las estaciones lluviosas, tal es el caso de la quebrada Pampa de Lara y quebrada Chillaco.

Estas quebradas, presentan nacientes que alcanzan los 2250 msnm. Estacionalmente, transportan algunas pequeñas láminas de agua de corta duración, pero en años excepcionalmente lluviosos transporta flujos torrenciales de mediana magnitud.

Presenta acumulaciones torrenciales antiguas; su cauce es angosto y definido, con algunos abarrancamientos laterales pronunciados.

#### ✓ **Derrumbes**

Es la caída violenta, prácticamente instantánea de materiales rocosos, favorecidos principalmente por las pendientes muy fuertes a escarpadas con materiales meteorizados y fisurados, efecto de la gravedad, épocas húmedas o lluviosas y la susceptibilidad a la ocurrencia de eventos sísmicos.

En el área de estudio, la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos es de mediana a alta sobre todo en las zonas montañosas escarpadas y en una quebrada que su inicio se ubica aproximadamente a unos 300m. al SW de las bocaminas del nivel 1750; y tiene dirección aproximada NWW donde se encuentra abundante material coluvial con fragmentos medianos habiendo partes donde se encuentran bloques grandes de roca. Se recomienda tener especial cuidado en estas áreas cuando se ejecuten los trabajos de campo.

#### ✓ **Caídas de Rocas**

La caída de rocas es un fenómeno común en las vertientes escarpadas de los macizos montañosos rocosos, especialmente como consecuencia de la meteorización física, ocurrencia de sismos, lluvias. A este proceso contribuyen en parte la construcción de carreteras de acceso que inestabilizan los taludes; Pero, en el medio bioclimático de la zona, el desprendimiento de bloques no es un proceso de magnitudes considerables, puesto que se trata de ambientes secos la mayor parte del año. Pero la sugerencia es que siempre se debe de observar las laderas de los cerros aledaños donde serán las áreas de trabajo para prevenir eventuales caídas de rocas.

#### ✓ **Socavamientos**

Los socavamientos fluviales son particularmente activos en el lecho divagante y anastomosado del río Lurín, donde las crecientes estacionales atacan sus riberas mediante desgaste lateral y desplomes, haciéndolas retroceder con la consiguiente pérdida de terrenos de cultivo. Este ataque erosivo intenso se debe no sólo a la estación

de lluvias que incrementa los caudales, sino especialmente a la ocurrencia de eventuales huaycos que descienden al río Lurín. Estos huaycos incrementan la carga sólida del río, haciéndolo trezado y divagante dentro de su lecho estacional inundable, el cual se torna comparativamente más angosto, aguas abajo, a partir de la quebrada Chillaco y Pampa de Lara.

La erosión fluvial depende mucho de la intensidad de las lluvias en las estaciones de invierno y la actividad erosiva es directamente proporcional a las precipitaciones lluviosas y al caudal de los ríos.

#### ✓ **Inundación**

Es una acción morfodinámica que se produce cuando capas de agua desbordan el cauce del río Lurín. Normalmente, las inundaciones en el área de estudio se producen durante la estación de lluvias, afectando el llano de inundación actual y el sistema de terrazas bajas adyacente al cauce. El impacto de estas acciones es por lo general leve, debido a que se trata de desbordes de agua en áreas no utilizadas para cultivos ni emplazamientos humanos.

#### 4.2.2.2. *Geología Local*

El área del presente estudio se ubica en la cuenca del río Lurín, dentro de la microcuenca de la quebrada Pampa de Lara, por la que solo discurren aguas de escorrentía en época de lluvias.

Localmente la secuencia litoestratigráfica de la zona corresponden a rocas sedimentarias del Grupo Casma – Volcánico Quilmana (Kms-q), Formación Huarochiri (Ts-hu), además de depósitos cuaternarios aluviales (Qr-al) y fluvio aluviales (Qr-fa) y pequeños depósitos coluviales (Qr-co) y eluviales (Qr-el).

Existen pequeñas intrusiones ígneas asociadas con el Batolito de la Costa.

Geoestructuralmente a nivel local se han desarrollado un sistema de fallas “horst y graben” (pilar y fosa tectónica).

Los procesos geodinámicas de mayor ocurrencia, que se asocian con temporadas de lluvias extraordinarias son los huaycos.

En el Anexo N° 4.1.1 del presente capítulo se adjunta el plano geológico, (Plano N° M394-2010-GE-02), en el que se grafica las características de la geología local en el que se emplazaría el proyecto.

#### 4.2.2.2.1. Geomorfología

La zona pertenece a las estribaciones de la Cordillera Occidental, cuyo relieve va desde ligeramente inclinada a medianamente empinadas, asimismo que involucra al cono deyectivo de la quebrada Palma en su desembocadura al río Lurín.

En la parte baja de la quebrada el relieve es más suave, donde el suelo tiene mayor potencia y se desarrolla mayor vegetación, consistente en matorrales.

En las partes altas de la quebrada tiene mayor pendiente y escasa vegetación, como cactus y especies espinosas.

En estas laderas se presentan afloramientos de rocas volcánicas en su gran parte, con suelos compuestos por gravas y bloques englobados por una matriz arenosa de grano medio a grueso, con un pequeño porcentaje de finos.

La quebrada discurre entre las cotas 1200 á 1500 msnm, mientras las estribaciones se inician desde la altura de 1500 msnm hasta la línea de cumbres a 2600 msnm.

#### 4.2.2.2.2. Litoestratigrafía

En la zona involucrada en el Proyecto de Exploración Palma se reconocen las siguientes unidades litoestratigráficas desde la más antigua a las más recientes.

Grupo Casma – Formación Quilmana (Kms-qu), del Cretáceo medio a superior; Formación Huarochiri (Ts-hu) del terciario superior; además de depósitos cuaternarios recientes aluviales (Qr-al) y fluvio aluviales (Qr-fa) y pequeños depósitos coluviales (Qr-co) y eluviales (Qr-el).

#### ✓ **Cretáceo Medio – Superior (Grupo Casma)**

##### **- Volcánico Quilmana (Kms-qu)**

Estas rocas consisten de lavas y piroclásticos andesíticos, con intercalaciones de calizas y margas, como localmente se ha mapeado en la zona del Proyecto Palma.

Según el mapeo realizado por Buenaventura (10,000 Hás, a escala 1:10,000), se describe al Grupo Casma como una cuenca local, denominada Cuenca Palma. Esta cuenca en su zona central está compuesta, de base a techo, por una secuencia volcánica andesítica de 150 a 400 m. de potencia, seguida por 150 a 200 m. de lodolitas y lutitas oscuras (piso de la mineralización) y luego por 200 a 300 m. de calizas oscuras intercaladas con mantos de sulfuros y baritina (nivel mineralizado). Rodeando a esta secuencia local, se encuentran calizas blancas, las que en conjunto alcanzan una potencia máxima de 1000 m. Estas se adelgazan lateralmente hacia el este y oeste, dando paso a volcánicos andesíticos, los que conforman arcos extrusivos. El paso es brusco y las calizas reducen rápidamente su potencia debido a fallas longitudinales que conforman el Graben Palma, que controlaron la deposición sedimentaria, siendo la falla más notable la que corre por la Qda. Pampa de Lara, al pie de la Mina Palma. El salto al este de esta falla y de las fallas adyacentes alcanza los 1000 m.

Estos arcos consisten de tobas andesíticas y coladas andesíticas y ocoíticas, algunas de tipo almohadillado. La potencia de esta secuencia volcánica es de alrededor de 1000 m.

### ✓ Terciario Superior

#### - Formación Huarochiri (Ts-hu)

Corresponde a una fase volcánica reciente, desarrollándose en las partes altas de la cuenca del valle del río Lurín.

Esta formación se presenta, en el área de estudio, bordeando las cumbres de las distintas quebradas de la cuenca, con alternancia de colores blanquecinos y rojo ladrillo, las que por intemperismo forman un suelo fino de color blanco.

Ocasionalmente sobreyacen derrames lávicos (andesíticos y riolíticos), bajo aglomerados con fragmentos angulosos de variados tamaños, constituidos por andesitas dentro de una matriz tobácea, que conforman las colinas que sobresalen en estas mesetas.

✓ **Cuaternario Reciente**

- **Depósitos Aluviales (Qr-al)**

Se desarrollan en toda la parte alta de la quebrada Palma y sus tributarias, ocupando el cauce del mismo, constituidos por depósitos de suelos gravosos y bolonería, con arenas gruesa, de formas subangulosas a subredondeadas, generalmente mal graduadas, medianamente densos.

- **Depósitos Fluvioaluviales (Qr-flal)**

Estos depósitos se ubican en las partes bajas de la quebrada Palma y sus tributarias, incluyendo su desembocadura al río Lurín. Los suelos son gravosos y arenosos, bien graduados, con matriz limosa, medianamente densos.

- **Depósitos Coluviales (Qr-co)**

Se trata de suelos que han sufrido un proceso de meteorización in situ y han sido transportados por gravedad, favorecidos por la pendiente del talud, formando pequeños conos de coluvios en las laderas de los cerros principalmente en la margen derecha de la quebrada. Los suelos son gravosos mal graduados, en matriz arenosa limosa, medianamente densos a algo sueltos.

- **Depósitos Eluviales (Qr-el)**

Desarrollados a consecuencia de la meteorización in situ de la roca madre, sin mediar transporte. Son pocos consolidados, constituyen suelos finos, arenosos, limosos y arcillosos, asociados a rocas de grano fino.

4.2.2.2.3. Rocas Intrusivas

Las intrusiones ígneas corresponden a la Súper unidad Santa Rosa.

✓ **Súper Unidad Santa Rosa – Tonalita/Diorita (Ks-tdi-sr)**

Es la unidad ígnea más cercana a la zona de estudio, se ubica en ambos márgenes del río Lurín, cerca a la desembocadura de la quebrada Palma.

Es un cuerpo de coloración oscura, compuesto por tonalitas-dioritas. Constituye la parte central de esta súper familia con un marcado color oscuro, textura holocristalina de grano medio variando a grueso, destacando las plagioclasas blancas dentro de una masa oscura.

#### 4.2.2.2.4. Aspectos Geoestructurales

El sistema de fallas tipo “horst y graben” ((pilar y fosa tectónica)), es la que se manifiesta localmente en la zona del Proyecto Palma.

Esto se ha producido debido a la existencia de fallas transversales al rumbo andino, de orientación NNE-SSW a E-W, que controlan los hundimientos y levantamientos de la zona.

Por efecto del graben al este y oeste, la secuencia sedimentaria se adelgaza paulatinamente, dando pase a secuencias volcánicas potentes.

#### 4.2.2.3. *Geodinámica Externa*

Los procesos geodinámicos externos que podrían producirse en el área del proyecto, están principalmente circunscritos a la quebrada Palma.

Debido al clima árido y seco de la zona, dado el caso que se produzcan lluvias extraordinarias (caso de un Fenómeno del Niño extraordinario), provocarían que la corriente arrastre partículas y fragmentos rocosos de los macizos montañosos hacia las zonas bajas. De esto existen evidencias tanto en la quebrada principal como en sus tributarias, que en tiempos geológicos recientes se han dado esta clase de fenómenos de la naturaleza.

En este caso se podría estar afecto a huaycos, estos se caracterizan por su violencia y rapidez, frecuentes en zonas de fuertes pendientes con sustrato de material deleznable o materiales con abundante matriz arcillosa, con escasa o nula cobertura vegetal de protección, factores favorecidos por la ocurrencia de lluvias torrenciales. Esto ha provocado la ocurrencia de huaycos, sobre todo en las quebradas Pampa de Lara y Chillaco.

#### 4.2.2.4. *Geodinámica Interna.*

Según el Mapa de Zonificación Sísmica propuesto por la Nueva Norma de Diseño Sismorresistente E.030, del Reglamento Nacional de Construcciones (1997), el área de estudio se encuentra comprendida en la Zona 3, correspondiéndole una sismicidad Alta, con un factor de zona (Z) de 0,40. Dicho factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno, con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

Es importante mencionar que en la zona del Proyecto Exploratorio Palma no se ha determinado que en ella o inmediatamente cercana a ella, haya sido epicentro o se hayan producido eventos sísmicos de características considerables. En esta zona solamente se han recepcionado las ondas sísmicas de eventos ocurridos en áreas relativamente cercanas, donde la actividad sísmica es constante.

#### 4.2.3. **Hidrogeología**

En la zona de influencia del proyecto no existen evidencias de manantiales, la quebrada es seca la mayor parte del año.

De acuerdo a la geológica local de la zona de estudio, mostrada en el plano PY-16, que se adjunta en los anexos del presente capítulo, se muestra que presenta fallas que recorren longitudinales que cruzan el área de estudio de norte a sur y de este a oeste. Principalmente está conformada por rocas volcánicas de composición intermedia, compuesta fundamentalmente por plagioclasa cálcica, (labradorita - andesina) y piroxenos, que puede presentar vidrio volcánico, biotita, cristales de cuarzo, andalucita, anfíboles (hornblenda), etc. Debido a las precipitaciones escasas en la zona menores 100 mm anuales, hace que no se presenten infiltraciones en el terreno lo que evita que se forme flujos de agua subterránea en la zona. Asimismo el cauce de la quebrada Pampa de Lara se muestra seco durante todo el año.

En los anexos del presente capítulo se adjunta un plano de Litología del Área del Proyecto, (PY-16) para mejor apreciación del tema.

#### 4.2.3.1. *Unidades Hidrogeológicas*

Se considera como unidad hidrogeológica a una formación geológica, grupo de formaciones o parte de una formación que puede ser distinguida de acuerdo a la capacidad de producción y de transmitir agua. Los acuíferos (formaciones capaces de transmitir una cantidad importante de agua) y acuitardos (unidades confinantes) son tipos de unidades hidrogeológicas.

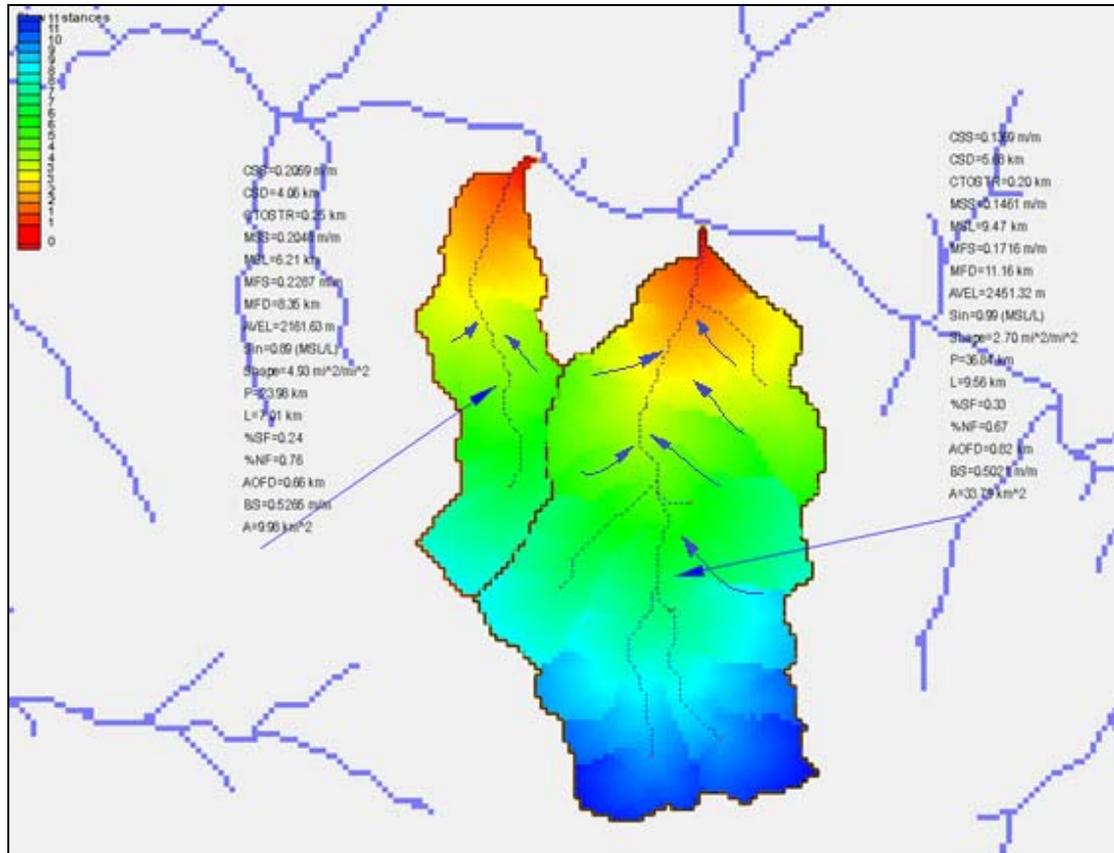
De acuerdo a las características litológicas, geológicas y geomorfológicas de esta área de estudio, se ha establecido la presencia de las siguientes unidades hidrogeológicas:

Los depósitos aluviales están constituidos por materiales inconsolidados, que dejan las corrientes fluviales actuales en los cauces, a raíz de inundaciones, aluviones, entre otros; en el área están constituidos por los depósitos de relleno (acarreados) de la quebrada Pampa de Lara; estos depósitos están conformados por clastos subredondeados a subangulosos de 0.20 - 0.80 m de diámetro, conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas, provenientes de rocas sedimentarias e intrusivas, que abarcan los cauces de la quebrada.

Los depósitos aluviales presentan características de regular a buena permeabilidad, es decir con valores de permeabilidad que varían de  $K = 1.11 \times 10^{-3}$  a  $4.99 \times 10^{-3}$  cm/s (valores estimados en base a ensayos de infiltración), de buena a moderada capacidad de almacenamiento.

El sustrato rocoso de la formación Volc. Quilamana, caliza y granodiorita son considerados semipermeables, en la caso de lutitas son consideradas impermeables en al área de interés, es decir un sello natural del basamento, que limitaría el descenso de las aguas subterráneas hacia zonas más profundas.

**Figura N° 4.4. Flujo de la napa freática en la Quebrera Pampa de Lara**



Las propiedades físicas y dinámicas de éstas unidades hidrogeológicas encontradas en el área del proyecto se resumen en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 4.12 : Unidades hidrogeológicas de la Zona**

Unidades Hidrogeológicas	Clasificación de formaciones portadoras de agua	Espesor (M)	Rango estimado de conductividad hidráulica (cm/s)	Capacidad de almacenamiento
<b>Inconsolidados</b>				
Depósitos Aluviales (Q – al - co)	Acuífero (libre)	3 - 20	$1.11 \times 10^{-3}$ a $4.99 \times 10^{-3}$	Buena a Moderada
<b>Substratum Rocoso</b>				
Caliza	Acuífero Fracturado (si está saturado)	> 100	$10^{-7}$ a $10^{-5}$	Moderada
Volcánico	Acuífero Fracturado (si está saturado)	> 100	$10^{-7}$ a $10^{-5}$	Moderada

#### 4.2.4. Suelos.

Para la caracterización de los suelos del área del proyecto se evaluó el área de influencia que abarcará el proyecto exploratorio Palma.

La metodología utilizada para la descripción y caracterización de los suelos se ha basado en los criterios y normas establecidos en el Manual de Levantamiento de suelos (Soil Survey Manual, revisión 1993) del departamento de Agricultura de los Estados Unidos; asimismo, la clasificación taxonómica de los suelos se ha realizado de acuerdo a las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Manual de Taxonomía de suelos del departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Keys of Soil Taxonomy, revisión 2006), habiéndose utilizado como unidad de clasificación de suelos, al Sub Grupo de suelos y referidos a un nombre local con fines de facilidad de lectura.

Cartográficamente, se determinó las consociaciones y asociaciones de sub grupo de suelos. La consociación es una unidad cartográfica, en la que predomina un tipo de suelo o un área miscelánea, que cubre más del 85% de su superficie. La asociación, es una unidad cartográfica en la que predominan dos unidades de suelos y/o de áreas misceláneas, las que se presentan en forma intrincada, y que no pueden separarse por la escala utilizada; igualmente cubren más del 85% de su superficie.

En el área de estudio se ha identificado 9 unidades de suelos a nivel de subgrupos. Las unidades de suelos y/o áreas misceláneas, están distribuidas en unidades cartográficas, constituyendo 2 consociaciones de unidades de suelos, 1 consociación de área miscelánea (misceláneo roca) y 9 asociaciones de subgrupo de suelos y/o áreas misceláneas, en las cuales se considera la proporción relativa en la que intervienen cada uno de los componentes de suelos o áreas misceláneas.

En el Anexo N° 4.6 del presente capítulo se adjunta el informe completo de caracterización de suelos, en la que se incluyen los perfiles nodales y láminas temáticas.

#### 4.2.4.1. *Suelos según su origen*

##### 4.2.4.1.1. Suelos derivados de materiales aluviales.

En la zona de estudio del proyecto exploratorio Palma existe los suelos derivados de materiales aluviales, conocido también como sedimento aluvial dado a los depósitos dejados por las lluvias y arrastre de las quebradas Capilla y Pampa de Lara; incluye finos como limo, arcillas y gruesos como arenas y gravas; que dan formación a conos y abanicos los sedimentos al ser transportado es abandonado al disminuir la velocidad de una corriente. Incluye suelos poco evolucionados a partir de materiales sedimentarios recientes de variada litología, formados principalmente por cantos rodados, lutitas, areniscas y gravas; se asocian con materiales acumulados por efecto de la gravedad y precipitación. Se ubican generalmente en la base de las laderas de montañas y conos de deyección. Los suelos incluidos generalmente no presentan desarrollo genético, ocasionalmente pueden estar limitados sub superficialmente por gravas, gravillas y guijarros angulares y sub angulares. Se ubica en laderas de montañas, piedemonte y en valles intermontañosos a lo largo de las márgenes de las quebradas existente en el proyecto Palma.

##### 4.2.4.1.2. Suelos de origen coluvial

Son materiales transportados por gravedad de las partes altas de las quebradas Capilla y Pampa de Lara por acción hídrica en épocas de lluvia, principalmente, por el agua. Su origen es local, producto de la alteración in situ de las rocas y posterior transporte como derrubios de ladera ó depósitos de solifluxión en los trópicos.

Frecuentemente están asociados a masas inestables. Su composición depende de la roca de la que proceden, estando formados por fragmentos angulares y heterométricos, generalmente de tamaño grueso, englobados en una matriz limo arcillosa. Su espesor en el área de estudio es escaso, aunque puede ser muy variable hacia la zona del río Lurín.

La resistencia de estos materiales es baja, sobre todo en la zona de contacto con el sustrato rocoso en partes altas del proyecto Palma, y cuando se desarrollan altas presiones intersticiales como consecuencia de lluvias intensas.

#### 4.2.4.2. Clasificación y Descripción de los Suelos

Los suelos del área de estudio proyecto de Exploración Palma presentan escaso desarrollo genético o edafológico, expresada a través de la presencia de los horizontes de diagnóstico. A nivel superficial, se puede presentar acumulación de materiales arenosos y finos, generando un color relativamente claro, así como un sub horizonte sin desarrollo genético, los que constituyen un perfil edáfico compuesto por un mínimo horizonte A sobre un horizonte C o R.

Los sub grupos de suelos determinados con la aplicación del sistema de Clasificación Taxonómica de Suelos (Soil Taxonomy, 2006). Asimismo, las consociaciones y asociaciones de unidades de suelos y/o áreas misceláneas, encontradas en el área de estudio.

En el Anexo N° 4.1.1 del presente capítulo se adjunta el Plano M394-2010-MA-06 de clasificación taxonómica de suelos.

**Cuadro N° 4.13 : Clasificación natural de los suelos**

Orden	Sub Orden	Gran Grupo	SubGrupo	Unidad de Suelo	Símbolo
Entisols	Psamments	Torripsamments	Xeric Torripsamments	Repartición	Rp
				Santa Lidia	SL
			Líthic Torripsamments	Catarata	Ct
Aridisols	Argids	Haplargids	Lithic Ustic Haplargids	Pampa Lara	PL
				Capilla	Cp
			Typic Haplargids	Barbachados	Bb
				Palma	Pm
				Quebrada	Qb
Ultisols	Ustults	Haplustults	Arenic Haplustults	Chillaco	Ch

**Cuadro N° 4.14 : Unidades cartográficas de las unidades de suelos y/o áreas misceláneas**

Consociación de suelos o Área miscelánea	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente	Superficie	
				ha	%
Repartición	Rp	100	F	11	0.5

Quebrada	Qb	100	F G	31	1.4
Misceláneo Roca	MisR	100	F G H	1059.7	46.5
Asociación de suelos y/o Área miscelánea	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente	Superficie	
				ha	%
Repartición – Misceláneo Roca*	Rp - MisR	30-70	E F G	176.9	7.8
Quebrada – Misceláneo Roca*	Qb - MisR	30-70	E G	142.1	6.2
Pampa Lara – Misceláneo Roca*	PL - MisR	40-60	F G	114.3	5.0
Barbachados–Misceláneo Roca*	Bb - MisR	30-70	G H	31.9	1.4
Palma - Misceláneo Roca*	Pm - MisR	60-40	F G	208.8	9.2
Santa Lidia - Misceláneo Roca*	SL - MisR	50-50	G H	74.3	3.3
Catarata- Misceláneo Roca*	Ct - MisR	30-70	G H	108.2	4.8
Capilla- Misceláneo Roca*	Cp - MisR	60-40	G H	167	7.3
Chillaco- Misceláneo Roca*	Ch - MisR	70-30	G H	151.3	6.6
<b>Área total</b>				<b>2276.5</b>	<b>100</b>

\* Unidades no edáficas, constituidas por afloramientos rocosos (MisR)

4.2.4.2.1. Descripción de las unidades de suelos y áreas misceláneas identificadas en la zona de estudio.

#### A. Consociaciones de unidades de suelos y/o áreas misceláneas

##### ✓ Consociación Repartición (Rp)

Comprende una superficie de 11.00 ha., que corresponde al 0.50 % del área estudiada. Conformada por el suelo Repartición, que pertenece al subgrupo Xeric Torripsamments. Suelos de poca evolución, se caracteriza por presentar un régimen de humedad arídico o tórrido, con un porcentaje relativamente medio de fragmentos rocosos como único horizonte de diagnóstico, con un espesor no mayor a 100 cm. pues muestra alteraciones por fenómenos hídricos y eólicos.

Como inclusiones presenta principalmente los afloramientos rocosos en mixtura con el suelo pampa Lara. Se ubica principalmente en la parte Sur-Este del campamento antiguo recorriendo la quebrada Pampa Lara hacia el punto donde se unen 3 quebradas, en áreas próximas a zonas empinadas con acumulación de materiales coluviales.

Presenta un horizonte (ACR) limitado por un horizonte compactado que están poco afectados por procesos pedogenéticos, de color pardo muy pálido (10YR 7/3) en

húmedo, constituido por contenido de gravas y gravillas acumulado a través del tiempo por diferentes factores físicos. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, de permeabilidad moderadamente rápido y de drenaje algo excesivo. (Calicata N° 01). Presenta una textura moderadamente gruesa (franco arenoso). La reacción del suelo es moderadamente alcalino (pH 8.14), con escaso contenido de sales (menor de 0.36 dS/m). La capa superficial posee contenido bajo en materia orgánica (0.40 %), contenido alto en fósforo disponible (26.77 ppm) y contenido medio de potasio disponible (150 ppm). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

Se encuentra en las siguientes fases por pendiente; empinada (25 – 50 %), y áreas donde recorre la quebrada se puede encontrar pendientes moderadamente inclinadas (4 - 8 %). Generalmente, en áreas con mayor pendiente la presencia de afloramientos rocosos es más frecuente que en pendientes más ligeras.

#### ✓ **Consociación Quebrada (Qb)**

Comprende una superficie de 31.00 ha., que corresponde al 1.40 % del área estudiada. Conformada por el suelo Quebrada, que pertenece al subgrupo Typic Haplargids. Se caracteriza por presentar un horizonte argílico con régimen de humedad arídico y tórrido, como único horizonte de diagnóstico, con presencia de modificadores texturales como finos, arenas y gravas encontrándose en todo el perfil gravillas.

Como inclusiones presenta principalmente a las asociaciones Barbachados - Misceláneo roca y Palma – Misceláneo roca. Se ubica principalmente hacia el Nor-Este de la zona del depósito de relaves antiguo, el suelo muestra alteraciones por erosión producto de fenómenos eólicos e hídricos.

Presenta un perfil tipo AC con escaso desarrollo genético, cuya pendiente varía de empinada (25 - 50 %) a muy empinada (50 – 75 %) hacia la parte alta del punto de muestreo, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo. Los suelos son moderadamente profundos, de textura moderadamente gruesa (franco arenoso), de permeabilidad moderadamente rápido y de drenaje algo excesivo.

La reacción del suelo es moderadamente alcalino (pH 8.09), y con escaso contenido de sales (menor de 0.15 dS/m). La capa superficial posee contenido bajo de materia orgánica (0.15 %), contenido alto de fósforo disponible (17.85 ppm) y contenido alto de potasio disponible (520 ppm). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

✓ **Misceláneo Roca (MisR)**

Comprende una superficie de 1,059.7 ha., que corresponde al 46.50 % del área estudiada. Principalmente, está conformada por área miscelánea identificada como roca o afloramientos rocosos asociadas con una mínima capa de suelo, encontrándose la mayor parte en el área del proyecto, la cual se encuentra en las laderas de montañas escarpadas. Esta unidad se encuentra en las siguientes fases por pendiente: empinada (25 – 50 %), muy empinada (50 - 75 %) a extremadamente empinadas (>75 %). Cabe mencionar que en pendientes moderadamente inclinadas también es posible encontrar afloramientos rocosos.

La unidad denominada Misceláneo Roca está constituida por exposiciones de la roca (afloramiento lítico), del Grupo Estructural de la era Cenozoica del periodo Terciario Inferior de la Serie Volcánico Terciaria, constituida por derrames y brechas andesíticas, riolíticas y dacíticas, de textura tanto porfídica como afanítica, representada por afloramientos de rocas volcánicas compuestas por lavas y piroclastos andesíticos de color gris verdoso, textura porfirítica y afanítica, con afloramientos de rocas volcánicas constituidas por andesitas tufáceas y flujos de brechas que yacen en forma discordante sobre las rocas cretáceas.

Principalmente, está conformada por áreas rocosas con ó sin cobertura vegetal mínima, vulnerable a proceso de erosión hídrica y eólica favorecido por la pendiente, el cual ha ocasionado las formaciones de cárcavas y surcos antiguos de erosión. Ocasionalmente es posible encontrar afloramientos rocosos consolidados cubiertas con vegetación estacionaria, se encuentra en las laderas de colinas y montañas, distribuidas en la menor parte del área de estudio.

**B. Asociaciones de unidades de suelos y/o áreas misceláneas**

✓ **Asociación Repartición – Misceláneo Roca (Rp – MisR)**

Comprende una superficie de 176.90 ha., que corresponde al 7.80 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Repartición (Xeric Torripsamments) y Áreas Misceláneo Roca, en una proporción 30 y 70%, respectivamente. Como inclusión se pueden encontrar a la asociación Pampa Lara – Misceláneo roca. Se distribuye en las áreas de laderas de montaña y fondo de quebrada, relieve microquebrado ha ondulado del cuaternario, ubicada en forma dispersa en el área de estudio.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente moderadamente empinado (15 – 25 %), empinada (25 - 50 %) pudiendo presentarse en pendiente muy empinada (50 - 75 %).

Las características de la unidad edáfica Repartición y las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se han descrito anteriormente.

✓ **Asociación Quebrada – Misceláneo Roca (Ob – MisR)**

Comprende una superficie de 142.10 ha., que corresponde al 6.20 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Repartición (Typic Haplargids) y Áreas Misceláneo Roca, en una proporción 30 y 70%, respectivamente. Como inclusión se pueden encontrar a la asociación Pampa Lara – Misceláneo roca y Palma – Misceláneo roca. Se distribuye en las áreas de laderas de montaña y fondo de quebrada, relieve microquebrado ha ondulado, ubicada en forma dispersa en el área de estudio.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente moderadamente empinado (15 – 25 %), pudiendo presentarse en pendiente muy empinada (50 - 75 %).

Las características de la unidad edáfica Quebrada y las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se han descrito anteriormente.

✓ **Asociación Pampa Lara – Misceláneo Roca (PL – MisR)**

Comprende una superficie de 114.3 ha., que corresponde al 5.00 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Pampa Lara (Lithic Ustic Haplargids) y Áreas Misceláneo Roca, en una proporción 40 y 60%, respectivamente. Como inclusión se

pueden encontrar al suelo Repartición, Quebrada y Barbachados. Se distribuye en las áreas de laderas de montaña relieve ondulado suave del cuaternario, ubicada en forma dispersa en el área de estudio.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente empinada (25 - 50 %) pudiendo presentarse en pendiente muy empinada (50 - 75 %).

Las características de la unidad edáfica Pampa Lara se describe a continuación mientras que las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente:

**- Suelo Pampa Lara (PL) (Lithic Ustic Haplargids)**

Incluye a suelos muy superficiales, presentan escaso desarrollo genético, derivado de materiales coluviales y aluvial producto de deslizamientos antiguas, presentan un horizonte argílico y un régimen de humedad ústico. Se localiza en laderas de montañas, el drenaje natural es algo excesivo de permeabilidad moderadamente rápida ó escurrimiento rápido.

Presenta un perfil tipo AR, identificándose un perfil con el mayor porcentaje de gravas de hasta 50 cm Ø, superficialmente no presenta vegetación.

El horizonte está formado por materiales minerales de suelo, se caracteriza por presentar textura moderadamente gruesa (franco arenoso), consistencia friable afirme y con presencia de modificadores texturales como gravas, gravillas, color pardo amarillento oscuro (10YR 4/4), en húmedo. Químicamente, la reacción es neutro (pH 7.35). Sin presencia de sales (menor de 0.29 dS/m).

Considerando las características de la capa superficial del suelo, el contenido de materia orgánica disponible es bajo (0.40 %), contenido alto en fósforo disponible (30.85 ppm P) y contenido alto en potasio disponible (538 ppm K), el nivel de fertilidad natural es bajo.

✓ **Asociación Barbachados – Misceláneo Roca (Bb – MisR)**

Comprende una superficie de 31.90 ha., que corresponde al 1.40 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Barbachados (Typic Haplargids) y Misceláneo Roca, en una proporción 30 y 70%, respectivamente. Como inclusión se puede encontrar a las asociaciones Pampa Lara–Misceláneo roca y Santa Lidia-Misceláneo roca y al suelo Quebrada. Se distribuye en las áreas de las laderas de montaña se ubicada en forma dispersa en la parte Sur-oeste del depósito de relaves antiguas.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente; muy empinada (50 - 75 %), llegando a extremadamente empinada (>70 %).

Las características de la unidad edáfica Barbachados se describe a continuación mientras que las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente:

**- Suelo Barbachados (Bb) (Typic Haplargids)**

Conformada por el suelo Barbachados, que pertenece al subgrupo Typic Haplargids. Se caracteriza por presentar un horizonte argílico con régimen de humedad aridico o tórrido, está seca en todas partes por más de la mitad de los días acumulativos por año cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm de la superficie del suelo es superior de 5 °C.

Los suelos se han originado a partir de restos de sedimentación y rocas meteorizadas sobre depósitos coluviales, provienen de acumulaciones antiguas producto de erosiones y deslizamientos con un régimen de temperatura térmico.

Presenta un horizonte (ACR) limitado por un horizonte compactado que están poco afectados por procesos pedogenéticos, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, constituido por contenido de gravillas y arenillas acumulado a través del tiempo por gravedad, Los suelos son moderadamente profundos, de permeabilidad moderadamente rápida y de drenaje algo excesivo. (Calicata N° 03). La reacción del suelo es moderadamente alcalino (pH 8.49), y con escaso contenido de sales (menor de 0.74 dS/m). La capa superficial posee contenido bajo de materia orgánica disponible (0.58 %), contenido alto en fósforo disponible (30.96 ppm) y contenido medio en potasio disponible (130 ppm). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

✓ **Asociación Palma – Misceláneo Roca (Pm – MisR)**

Comprende una superficie de 208.8 ha., que corresponde al 9.20 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Palma (Typic Haplargids) y Misceláneo Roca, en una proporción 60 y 40%, respectivamente. Como inclusión se puede encontrar al suelo Quebrada y áreas Misceláneo tipo roca. Se distribuye en las áreas de las laderas de colinas y en menor proporción en laderas de montañas, se ubicada en forma dispersa en la parte Sur de la comunidad de Palma.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente; empinada (25 - 50 %), pudiendo llegar a muy empinada (50 -75 %), se puede encontrar pendientes más ligeras en las faldas de los cerros.

Las características de la unidad edáfica Palma se describe a continuación mientras que las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente:

- **Suelo Palma (Pm) (Typic Haplargids)**

Conformada por el suelo Palma que pertenece al Subgrupo Typic Haplargids, con un perfil edáfico poco desarrollado, suelos con un horizonte argílico, con un régimen de temperatura térmico, sobre los 1,473 msnm, con pendiente empinadas a muy empinadas, se observa gravas y gravillas en todo el perfil que llegan en promedio al 90% y 30% respectivamente.

Presenta un horizonte AC, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, de textura moderadamente gruesa (franco arenoso), de estructura granular media a gruesa y consistencia friable, se observa contenidos variables de modificadores texturales, consistente en gravillas y piedras en porcentajes que van desde 30 a 50%. De drenaje algo excesivo y moderadamente rápido de impermeabilidad.

La reacción del suelo es ligeramente alcalino (pH 7.87), las sales no revisten problemas (menor a 0,34 dS/m), la capacidad de intercambio catiónico es bajo (14.51 Cmol(+)/Kg), la capa superficial (capa arable) presenta contenido bajo en materia orgánica (0.52 %), contenido alto en fosforo disponible (20.96 ppm) y contenido medio

en potasio disponible (196 ppm), estas condiciones determinan que la fertilidad natural de los suelos sea baja.

✓ **Asociación Santa Lidia – Misceláneo Roca (SL – MisR)**

Comprende una superficie de 74.30 ha., que corresponde al 3.30 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Santa Lidia (Xeric Torripsamments) y Misceláneo Roca, en una proporción 50 y 50%, respectivamente. Como inclusión se puede encontrar a las asociaciones Catarata-Misceláneo roca y Barbachados-Misceláneo roca. Se distribuye en las áreas de las laderas de montaña se ubicada en forma dispersa en la quebrada Capilla al Sur de la catarata del área de estudio.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente; muy empinada (50 – 75 %) a extremadamente empinada (>75 %).

Las características de la unidad edáfica Santa Lidia se describe a continuación; la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente.

- **Suelo Santa Lidia (SL) (Xeric Torripsamments)**

Suelos de poca evolución, se caracteriza por presentar un régimen de humedad arídico o tórrido, con un porcentaje relativamente medio de fragmentos rocosos como único horizonte de diagnóstico, con un espesor no mayor a 100 cm., superficialmente muestra alteraciones por fenómenos hídricos y eólicos, suelos superficiales a moderadamente profundos, con escaso desarrollo genético, derivados de materiales coluviales. Se localiza en las laderas de colinas y montañas, que litológicamente se caracteriza por presentar materia sedimentaria del cuaternario. La pendiente predominante de muy empinada a extremadamente empinada, el drenaje natural es moderado a bueno y permeabilidad moderada.

Presenta un perfil tipo ACR, identificándose un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura térmico a nivel superficial presenta raíces finas y escasas, está constituido por material coluvial consolidado o parcialmente fraccionado de areniscas y lutitas, sujeto a procesos constantes de meteorización.

El perfil se caracteriza por presentar textura moderadamente grueso (franco arenoso), consistencia friable y con presencia de modificadores texturales tales como gravillas y arenillas (40 %), color pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo. Químicamente, la reacción es neutro (pH 7.35). Sin presencia de sales (menor de 0.18 dS/m).

Considerando las características de la capa superficial del suelo, presenta contenido bajo de materia orgánica disponible (0.21 %), contenido alto en fósforo disponible (21.18 ppm P) y contenido alto en potasio disponible (260 ppm K), el nivel de fertilidad natural es bajo.

#### ✓ **Asociación Catarata – Misceláneo Roca (Ct – MisR)**

Comprende una superficie de 108.20 ha., que corresponde al 4.80 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Catarata (Lithic Torripsamments) y Misceláneo Roca, en una proporción 30 y 70%, respectivamente. Como inclusión se puede encontrar a la asociación Santa Lidia-Misceláneo roca. Se distribuye en las áreas de las laderas de montaña se ubicada próximos a la quebrada la capilla, se ubica hacia la parte este, norte, sur y oeste de la catarata.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente; muy empinada (50 - 75 %), llegando a extremadamente empinada (> 75 %).

Las características de la unidad edáfica Catarata se describe a continuación; la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente.

##### - **Suelo Catarata (Ct) (Lithic Torripsamments)**

Conformada por el suelo Catarata, que pertenece al subgrupo Lithic Torripsamments. Se caracteriza por presentar fragmentos rocosos dentro de su sección, con un régimen de humedad arídico o tórrido, a los 30cm de profundidad el suelo presenta la roca madre con evidencias de meteorización por factores físicos y químicos.

Los suelos se han originado a partir de depósitos coluviales asentados por movimientos de material suelto, de la cima hacia el fondo de las laderas de montañas, se forman en las bases de las laderas transportados por gravedad de las partes altas de las montañas ya sea por erosión hídrica, desprendimientos, vientos, etc.

Presenta un horizonte (AR), presentan afloramiento de roca de su horizonte inferior por la presencia del material madre, que están poco afectados por procesos pedogenéticos, de color pardo (7.5YR 4/4) en húmedo, constituido por contenido de gravas, presenta una textura moderadamente gruesa (franco arenoso). Los suelos son superficiales, de permeabilidad moderadamente rápido y de drenaje algo excesivo, (Calicata N° 07). La reacción del suelo es neutro (pH 7.23), y con escaso contenido de sales (menor de 0.40 dS/m). La capa superficial posee, contenido bajo en materia orgánica (0.21 %), contenido alto en fósforo disponible (19.67 ppm) y contenido alto en potasio disponible (272 ppm). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

✓ **Asociación Capilla – Misceláneo Roca (Cp – MisR)**

Comprende una superficie de 167.0 ha., que corresponde al 7.30 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Capilla (Lithic Ustic Haplargids) y Áreas Misceláneo Roca, en una proporción 60 y 40%, respectivamente. Como inclusión se pueden encontrar a la asociación Chillaco-Misceláneo roca. Se distribuye en las áreas de laderas de montaña relieve ondulado suave del cuaternario, ubicada en forma dispersa en el área de muestreo, cruce de la quebrada capilla con quebrada s/n.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente muy empinada (50 - 75 %) pudiendo presentarse en pendiente extremadamente empinada (> 75 %).

Las características de la unidad edáfica Capilla se describe a continuación mientras que las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente:

- **Suelo Capilla (Cp) (Lithic Ustic Haplargids)**

Incluye a suelos muy superficiales con presencia de afloramiento de la roca madre, presentan escaso desarrollo genético, derivado de materiales coluviales y aluvial producto de deslizamientos antiguas, presentan un horizonte argílico y un régimen de humedad ústico. Se localiza en laderas de montañas junto a la quebrada la capilla, el drenaje natural es algo excesivo de permeabilidad moderadamente rápida ó escurrimiento rápido, presentando arenillas y gravillas en su perfil.

Presenta un perfil tipo AR, identificándose un perfil con el mayor porcentaje de gravas, superficialmente está cubierta con vegetación escasa entre especies de cactus, presenta un color marrón oscuro superficialmente.

El horizonte está formado por materiales minerales de suelo, se caracteriza por presentar textura moderadamente grueso (franco arenoso), consistencia friable y con presencia de modificadores texturales como gravas, gravillas, color pardo amarillento oscuro (10YR 4/4). Químicamente, la reacción es neutro (pH 6.67). Sin presencia de sales (menor de 0.14 dS/m).

Considerando las características de la capa superficial del suelo, el contenido de materia orgánica disponible es bajo (0.28 %), contenido alto en fósforo disponible (17.95 ppm P) y contenido alto en potasio disponible (278 ppm K), el nivel de fertilidad natural es bajo.

✓ **Asociación Chillaco – Misceláneo Roca (Ch – MisR)**

Comprende una superficie de 151.30 ha., que corresponde al 6.60 % del área estudiada.

Está conformada por la unidad de suelo Chillaco (Arenic Haplustults) y Misceláneo Roca, en una proporción 70 y 30%, respectivamente. Como inclusión se puede encontrar a la asociación Capilla – Misceláneo roca. Se distribuye en las áreas de las laderas de montañas en contacto con la quebrada capilla, se ubicada en forma dispersa en la parte Sur de la comunidad de Chillaco.

Esta asociación, se encuentra en la fase por pendiente; muy empinada (50 - 75 %), llegando a extremadamente empinada (>75 %), se puede encontrar pendientes más ligeras en las faldas de los cerros.

Las características de la unidad edáfica Chillaco se describe a continuación mientras que las características de la unidad no edáfica Misceláneo Roca se ha descrito anteriormente:

- **Suelo Chillaco (Ch) (Arenic Haplustults)**

Conformada por el suelo Chillaco que pertenece al Subgrupo Arenic Haplustults, presentan un régimen de humedad Ústico, con un horizonte mínimo, tiene una clase de

tamaño de partículas arenosas en toda una capa, el perfil edáfico es poco desarrollado, suelos con un horizonte argílico, con un régimen de temperatura térmico, sobre los 1,413 msnm, con pendiente empinadas a muy empinadas, se observa gravas y afloramientos rocosos.

Presenta un horizonte ACR, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), de textura gruesa (arena franca), de estructura granular media a gruesa y consistencia friable, se observa contenidos variables de modificadores texturales, consistente en gravillas a piedras en porcentajes que van desde 30 a 80%. De drenaje algo excesivo y de permeabilidad moderadamente rápido.

La reacción del suelo es moderadamente alcalino (pH 8.42), las sales no revisten problemas (menor a 0,83 dS/m), la capacidad de intercambio catiónico es medio (20.91 Cmol(+)/Kg), la capa superficial (capa arable) presenta contenido bajo en materia orgánica (0.06 %), contenido alto en fosforo disponible (16.88 ppm) y contenido alto en potasio disponible (738 ppm), estas condiciones determinan que la fertilidad natural de los suelos sea baja.

#### 4.2.4.3. *Capacidad de Uso Mayor de las Tierras*

La capacidad de uso mayor de las tierras, implica el máximo potencial del suelo para sustentar diferentes usos de la tierra. Este sistema de clasificación está basado en el Reglamento de Clasificación de Tierras según su capacidad de uso mayor establecido por el Ministerio de Agricultura y aprobado mediante el Decreto Supremo No. 017-2009-AG, del 02 de setiembre de 2009.

##### 4.2.4.3.1. *Unidades de Capacidad de Uso Mayor*

Las unidades cartográficas en el mapa de capacidad de uso mayor del área de estudio, se encuentran integradas por sub clases de capacidad de uso mayor de tierras y en algunos casos asociadas a afloramientos rocosos, las que se encuentran intrincadas y fuertemente relacionadas.

Considerando los lineamientos del sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor, se ha diferenciado dentro del área de estudio, 3 unidades de capacidad de

uso mayor a nivel de subclase de capacidad de uso mayor; las que se encuentran distribuidas en el mapa, en términos de 3 unidades no agrupadas.

Las subclases de capacidad de uso mayor identificadas en el área, pertenecen al grupo de tierras de protección (X).

En el cuadro siguiente, se menciona la superficie y porcentaje que ocupa cada una de las sub clases de capacidad de uso.

**Cuadro N° 4.15 : Clasificación de los Suelos según su capacidad de uso mayor.**

Grupo	Clase	Sub Clase	Unidades de Suelos o áreas misceláneas incluidos	Superficie	
				ha	%
<b>Unidades No Agrupadas</b>					
X	Xe		Repartición, Quebrada, Repartición-MisR, Quebrada-MisR, Pampa Lara-MisR, Palma-MisR; en pendientes E F G	684.1	30.1
	Xes		Barbachados-MisR, Santa Lidia-MisR, Catarata-MisR, Capilla-MisR, Chillaco-MisR; en pendientes G H	532.7	23.4
	Xs		Misceláneo roca; en pendientes F G H	1059.7	46.5
<b>Área total</b>				<b>2276.5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Propia, de acuerdo al reglamento del DS N° 017-2009-AG - Ministerio Agricultura

Ver Plano M394-2010-MA-07 adjunto en el Anexo N° 4.1.1 del presente estudio.

A continuación se describe las principales características de las sub clases encontradas:

#### 4.2.4.3.2. Descripción de las Subclases de Capacidad de Uso Mayor.

##### ✓ **Tierras de protección (Símbolo X)**

Estas tierras no presentan condiciones edáficas, topográficas y relieve adecuadas para uso agrícola intensiva o en limpio, tampoco para fines de producción de especies permanentes, actividad pecuaria o producción forestal; limitándose su uso a actividades de recreación, protección de cuencas hidrográficas y vida silvestre, belleza escénica, etc.

Se ha distinguido la siguientes sub clase de tierras de protección: Xe, Xes y Xs.

##### - **Sub clase Xe**

Comprende una superficie de 684.10 ha, que corresponde al 30.10 % del área estudiada proyecto de exploración Palma. Correspondientes a los suelos con fuertes limitaciones

topográficas relacionadas a las fuertes pendientes acompañados a estos los microrelieves que se presentan en la zona que van desde ondulado a microquebrado, estas tierras no presentan condiciones edáficas, topográficas adecuadas para la instalación o actividad agrícola. Está conformada por los suelos Repartición y Quebrada y las asociaciones Repartición-Misceláneo roca, Quebrada-Misceláneo roca, Pampa Lara-Misceláneo roca y Palma-Misceláneo roca, estas asociaciones presentan áreas miscelánea denominada Afloramiento lítico o rocoso en forma intrincada con materiales paralíticos y suelos limitados por un contacto lítico o paralítico a nivel sub superficial como se caracterizan los suelos en el área de influencia. Se encuentran en pendiente moderadamente empinada (15 - 25%), empinada (25 - 50%) y muy empinada (50 - 75%), pudiendo encontrarse en áreas de menor pendiente en forma agrupada a otras unidades de sub clases de capacidad de uso mayor de tierras.

Las limitaciones están relacionadas a la profundidad efectiva de los suelos que moderadamente profundos a muy superficiales, tienden a ser muy superficiales con alto riesgo de erosión hídrica por el porcentaje de arenas que presentan en su textura, así como exposición de masas rocosas frecuentemente consolidadas, que limitan cualquier uso productivo.

Se encuentra distribuido en forma dispersa en toda el área de estudio.

#### **- Sub clase Xes**

Estas tierras presentan serian limitaciones debido a la susceptibilidad a la erosión debido a la pendiente, microrelieves, profundidad y la baja fertilidad natural. Ocupa una superficie de 532.70 has, equivalente al 23.40 % del área.

Agrupar asociaciones de suelos y áreas no edáficas tipo roca, estas áreas de protección están limitados por el grado de pendientes que presentan, van de muy empinado (50 - 75%) a extremadamente empinadas (> 75%), con microrelieves ondulado a microquebrado o microaccidentado, profundidades de moderadamente profundos a muy superficiales acompañado a todo estos los afloramientos rocosos frecuentes, textura moderadamente grueso a grueso, limitándose su uso a actividades de recreación, protección de cuencas hidrográficas y vida silvestre, belleza escénica. Lo conforman las

asociaciones Barbachados-Misceláneo roca, Santa Lidia-Misceláneo roca, Catarata-Misceláneo roca, Capilla-Misceláneo roca, Chillaco-Misceláneo roca.

**- Sub clase Xs**

Comprende una superficie de 1,059.70 ha., que corresponde al 46.50 % del área estudiada. Correspondientes a los afloramientos líticos dentro del área del proyecto. Estas áreas no presentan condiciones edáficas, topográficas adecuadas para uso agrícola, limitándose su uso a actividades de recreación, protección de cuencas hidrográficas y vida silvestre, belleza escénica, etc.

Está conformada por la unidad de área miscelánea denominada Afloramiento lítico o rocoso en forma intrincada con materiales paralíticos y suelos muy superficiales limitados por un contacto lítico o paralítico a nivel sub, la unidad no edáfica incluido el Misceláneo tipo roca.

Se encuentra en las fases por pendiente, empinada (25-50 %), muy empinada (50-75%) y extremadamente empinada ( $> 75\%$ ), pudiendo encontrarse en áreas de menor pendiente hacia el fondo de quebrada.

Las limitaciones están relacionadas a la profundidad efectiva de los suelos, tienden a ser muy superficiales con alto riesgo de erosión hídrica, así como exposición de masas rocosas frecuentemente consolidadas o no, que limitan cualquier uso productivo.

Se encuentra distribuido en forma dispersa en toda el área de estudio.

**4.2.4.4. *Uso actual de las tierras***

El presente estudio permite determinar en termino general las diferentes formas de uso de la tierra, dentro del área de influencia comprendida en el “Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Exploración Palma”, de la Empresa Administradora CHUNGAR, ubicada en las comunidades de Sisicaya y Cochahuayco, distrito de Antioquia, provincia de Huarochirí, departamento de Lima, en las quebradas denominadas La Capilla y Pampa Lara y el poblado de Chillaco, en la cuenca del río Lurín; entre los 1,200 y 2,700 msnm.

Esta clasificación se ha basado en los lineamientos establecidos por el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI) y su representación cartográfica. La determinación de los usos de la tierra se realizó en base a la interpretación monoscópica de la imagen satelital Land Sat TM 2008 y levantamiento de información de campo realizada en el mes de Agosto del año 2010. Las unidades de uso actual a nivel de subclases identificadas se representan en el Mapa de Uso Actual de la Tierra.

El área de estudio según el mapa de eco-regiones del Perú (Brack 1986), El área presenta un Clima árido y Semi-cálido, lo que lo ubica en la zona de vida Matorral Desértico Sub-Tropical (md-ST), que se extiende desde los 800 m.s.n.m. después de la Formación Desierto Sub-Tropical, hasta los 2,100 m.s.n.m. La precipitación pluvial es escasa y estacional con meses totalmente secos que limita el desarrollo de la actividad agrícola en la zona. Generalmente las lluvias se intensifican con la presencia del fenómeno “El Niño”. Los años 1998 y 1999, la estación de Antioquia registró los mayores valores de precipitación anual de la década, 152.6 y 144.1 mm, lo cual no ha sido superado en los últimos años, estos valores alcanzaron su máximo promedio en los meses de febrero y Marzo, siendo el primero el mes más lluvioso en la zona; sin embargo, a nivel distrital, según los registros de la Estación SENAMHI-Antioquia, la precipitación promedio anual se estima en aproximadamente 95.4 mm. (ONERN, 1975) y 68.12 mm (SENAMHI, 2008), es decir precipitaciones totales menores de 100 mm., para un periodo de registro mayor de 30 años.

La temperatura se ha estimado en función a la información Climatológica de la cuenca alta del valle de Lurín, la cual corresponde a un clima semicálido, con registros de temperaturas que varían entre 14°C y 20°C, siendo la temperatura promedio anual de 18.5 °C, pero en los meses de invierno (Abril-Noviembre), a diferencia de la parte baja de la cuenca, se registra días de sol con un clima cálido. Así mismo, la Humedad relativa, de acuerdo a las mediciones realizadas en Antioquia, varían entre aproximadamente 70 a 80% pudiendo aumentar ligeramente durante el invierno. Información Meteorológica SENAMHI, esta información se corrobora con los reportes de humedad relativa para la cuenca alta de Lurín donde se registran valores de 83% promedio anual, los cuales ubican a la zona del proyecto y su ámbito de influencia

indirecta, en una zona de clima semicálido muy seco o desértico, con muy pocas precipitaciones (<100 mm/año), comprendida en cotas menores a 2,000 m.s.n.m., y determina su carácter árido.

La información de precipitación pluvial procede de las Estaciones Meteorológicas: Matucana, Santiago de Tuna y Antioquia. Los valores de Temperatura, Humedad Relativa y Dirección predominante y Velocidad del Viento han sido proporcionados por la estación Matucana. Es importante distinguir que en la zona de Matucana el viento dominante se manifiesta alcanzando una velocidad promedio de 2.04 a 2.79 m/s con dirección de S a W, a diferencia de los registros referenciales que se han reportado en el área del proyecto donde la velocidad promedio del viento fluctúa entre 0 a 4.5 m/s con dirección predominante Oeste, con movimiento que se inician en horas de la mañana (9 a 10:00 a.m.) y aumenta paulatinamente a medida que la insolación aumenta.

El gran paisaje de valle angosto, está constituido por depósitos coluviales y aluviales. Los cuales se ubican en forma adyacente al río Lurín y a las quebradas Pampa de Lara y La Capilla, estas formaciones, caracterizada por presentar entre el Cono de Deyección y las Estribaciones de la Cordillera Occidental, presenta una depresión alargada de su superficie territorial, con relieves que van desde ligeramente inclinado a fuertemente inclinado, constituido por zonas con presencia de rocas intrusivas, gravas y bloques englobados por una matriz arenosa de grano medio a grueso, con un reducido contenido de partículas finas.

La información obtenida fue agrupada en 2 categorías de uso de la tierra, dentro de las cuales se ha determinado subclases de uso actual, en las cuales se puede diferenciar la interacción de categorías para generar áreas de mixtura de suelo sin vegetación con áreas improductivas de afloramientos rocosos, de acuerdo a la predominancia de los componentes dentro de las unidades identificadas en el área de estudio.

Las subclases en el mapa de uso actual, se representa como una unidad integrada debido que la escala de trabajo no ha permitido definir su separación, ver cuadro siguiente:

- ✓ Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas
- ✓ Terrenos sin uso y/o improductivos

**Cuadro N° 4.16 : Categorías y subclases de uso actual del área de estudio**

Categorías	Sub Clases Agrupadas y no Agrupadas	Simb.	Superficie	
			ha	%
1. Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas	1.1. Terrenos con Instalaciones privadas	TIP	31.9	1.40
2. Terrenos sin uso y/o Improductivos	2.1. Terrenos sin vegetación	TSV	1067.1	46.9
	2.2. Otros Usos-Afloramiento rocoso	OU-AR	1023.5	44.9
	2.3. Otros Usos-Zona de quebradas	OU-ZQ	154	6.8

#### 4.2.4.4.1. Descripción de las Sub Clases de Uso Actual

##### A. Terrenos Urbanos y/o Instalaciones Gubernamentales y Privadas

###### ✓ Terrenos con Instalaciones Privadas (Símbolo TIP)

Esta sub-unidad es la que presenta una menor extensión en el área de estudio, con 31.90 ha., que equivale al 1.40 % del área estudiada. La conforman las instalaciones mineras antiguas y/o cerradas como: depósitos de relaves, plataformas de viviendas, bocaminas, perforaciones, etc., del mismo modo áreas de accesos que son de uso exclusivo de ingreso a la minera, estas instalaciones fueron abandonadas por el anterior titular; algunos componentes serán rehabilitadas a raíz de las futuras exploraciones mineras.

Estos terrenos se encuentran principalmente en laderas de montañas y en menor proporción en laderas de colinas, donde los suelos son moderadamente profundos a muy superficiales, con gran ocurrencia de afloramientos rocosos o fragmentos rocosos como gravas, guijarros y piedras.

Estos terrenos con instalaciones privadas se distribuyen predominantemente en las lomadas y laderas de montañas hacia al Oeste aguas arriba de la quebrada Pampa de Lara de altitud 1,700 msnm aproximadamente.

##### B. Terrenos sin uso y/o improductivos

###### ✓ Terrenos sin Vegetación (Símbolo TSV)

Ocupa una superficie de 1,067.1 ha., equivalente al 46.90 % del área de estudio.

Esta unidad corresponde a los terrenos localizados en la zona de estudio, principalmente en áreas con una mínima presencia de estrato edáfico en mixtura con los afloramientos rocosos y pedregosidad superficial, constituyendo áreas que son de uso paisajístico, protección de cuencas hidrográficas y vida silvestre, belleza escénica, no evidenciando ningún tipo de cultivo. Asimismo, corresponde a los terrenos con poca o ninguna vegetación natural en ladera de colinas acompañadas de presencia de rocas y afloramientos rocosos, en la cual la erosión laminar debido a las pendientes y textura de los suelos es fundamental, se encuentran en pendientes muy pronunciadas que van desde moderadamente empinadas a extremadamente empinadas.

Las especies de portes cactáceas desarrollados en forma natural y generalizada en el área de estudio constituyen la escasa vegetación de los cerros, de gran importancia para la alimentación y refugio de animales silvestres con presencia recurrente en la zona, así como animales domésticos, cabras, etc.

### **C. Otros Usos – afloramientos Rocosos (Símbolo OU-AR)**

Ocupa una superficie de 1,023.5 ha., equivalente al 44.90 % del área de estudio.

Esta unidad corresponde a zonas con afloramientos rocosos, con o sin vegetación esporádica de cactus por el escaso estrato de suelo que se presentan; la roca madre está dentro del Grupo Estructural de la era Cenozoica del periodo Terciario Inferior de la Serie Volcánico Terciaria representada por afloramientos de rocas volcánicas compuestas por lavas y piroclastos andesíticos de color gris verdoso, textura porfirítica y afanítica, con afloramientos de rocas volcánicas constituidas por andesitas tufáceas y flujos de brechas que yacen en forma discordante sobre las rocas cretáceas.

El uso de estos terrenos está supeditado a la presencia de pendientes montañosos con roca expuesta, de estas áreas el mayor porcentaje lo ocupa los afloramientos rocosos con poca vegetación en todo el ámbito del proyecto.

### **D. Otros Usos – Zona de Quebradas (Símbolo OU-ZQ)**

Ocupa una superficie de 154.0 ha., equivalente al 6.80 % del área de estudio.

Esta unidad corresponde a las depresiones encontradas en las laderas y faldas de las montañas producto de las avenidas extraordinarios en tiempos de lluvias, donde la presencia de materiales coluviales y aluviales como los afloramientos rocosos es común. Estas depresiones conocidas como quebradas que se ubican en el área del proyecto de exploración se encuentran dos quebradas principales como Pampa de Lara y Capilla.

Estas quebradas no presentan caudal en la mayor parte del año, presentan avenidas en tiempos de lluvias en los meses de febrero y marzo la precipitación promedia anual se estima en aproximadamente 95.4 mm. (ONERN, 1975) y 68.12 mm (SENAMHI, 2008), es decir precipitaciones totales menores de 100 mm., para un periodo de registro mayor de 30 años.

#### **4.2.5. Características Geoquímica.**

La caracterización geoquímica de los desmontes provenientes de las labores subterráneas se efectuó en un estudio que consistió en el desarrollo de pruebas estáticas (conteo ácido base, pH en pasta y PNN), para caracterizar el material. En el Anexo N° 4.7, se presenta el reporte de ensayos ABA.

##### **a) Pruebas Estáticas**

El objetivo de las pruebas estáticas es caracterizar el potencial de generación de ácido de una muestra. Esta prueba define el balance entre los minerales potencialmente generadores de ácido y los potenciales consumidores de ácido en una muestra. Los minerales que producen ácido son, por lo general, minerales sulfurosos reactivos, mientras que los minerales que consumen ácido son principalmente carbonatos, aunque, los hidróxidos, silicatos y arcillas también pueden proporcionar potencial de neutralización.

##### **b) pH en Pasta**

El pH en pasta no es un indicador del potencial de generación de ácido de una muestra, sin embargo, nos da una indicación preliminar de la generación neta de ácido asociada con la muestra. Los valores de pH en pasta menores que 6 indican una disponibilidad limitada de PN, mientras que valores mayores sugieren que la muestra cuenta con un cierto potencial de neutralización (PN).

c) Contenido de Azufre Total (S total)

Los minerales que contienen azufre son la principal fuente de contaminantes ácidos y metálicos en las rocas. La medición del porcentaje de azufre es fundamental en la predicción de la generación de drenaje ácido. El contenido total de azufre da un estimado del potencial ácido total de la muestra, el cual podría resultar en una sobreestimación del potencial ácido real, sin embargo permite tener un parámetro de referencia al analizar el conjunto de análisis estáticos efectuados. El límite más conservador para el contenido de azufre total en una muestra sin potencial de generación de drenaje ácido es de 0.1 % (Valérie Bertrand, M.A.Sc., 2006).

d) Potencial de Acidez

Calculado en base a la premisa que todo el sulfuro en la muestra ocurre como pirita y que toda la pirita generará ácido sulfúrico, calculándose como  $PA = \% \text{ de azufre como sulfuro} \times 31.25$ , en donde el factor 31.25 se basa en la acidez generada, para la oxidación completa de la pirita y la subsiguiente hidrólisis del  $Fe^{3+}$  generado.

e) Potencial de Neutralización (PN)

En los materiales en los que se encuentran presentes minerales generadores de ácido tales como la pirita, se producirá drenaje ácido sólo si hay una producción insuficiente de alcalinidad neutralizante; es decir, si ocurre un desequilibrio entre las reacciones que producen alcalinidad y ácido. Las mediciones de potencial de neutralización (PN) se basan en procedimientos de laboratorio y proporcionan una estimación preliminar de la verdadera capacidad de neutralización *in situ*.

f) Potencial Neto de Neutralización (PNN)

El potencial neto de neutralización (PNN) de la muestra está dado por:  $PNN = PN - PA$  y nos permite determinar si el material analizado tiene potencial de generación de drenaje ácido de roca (DAR) de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Si:  $PNN < -20$ , existe un alto potencial de generación de DAR.
- ✓ Si:  $-20 < PNN < +20$ , entonces los materiales analizados se encuentran dentro de la zona de incertidumbre, para definir si estos serían potenciales generadores de acidez deben realizarse pruebas cinéticas, estas pruebas toman un tiempo promedio de un año.

- ✓ Si:  $PNN > +20$ , entonces el material analizado no será generador de DAR.

g) Relación PN/PA

Los criterios de clasificación de PN/PA (Prince, 1997) que se indican a continuación, son los que actualmente está recomendando el MEM.

- ✓ Si:  $PN/PA < 1$ , Posible generación de ácido, a menos que los sulfuros sean no reactivos.
- ✓ Si:  $1 < PN/PA < 2$ , Posible generación de ácido, si el PN es insuficientemente reactivo o se consume a una velocidad mayor que la velocidad de oxidación del sulfuro.
- ✓ Si:  $2 < PN/PA < 4$ , No es potencial generador de ácido a menos que ocurra exposición preferencial significativa de sulfuros a lo largo de los planos de fractura.
- ✓ Si:  $PN/PA > 4$ , No es potencial generador de drenaje ácido.

4.2.5.1. Estaciones de muestreo de análisis ABA.

A continuación se muestra la localización y descripción de los puntos de muestreo de materiales, efectuado durante el presente año.

**Cuadro N° 4.17 : Estaciones de Monitoreo de caracterización de desmontes – DAR**

Punto de muestreo	Coordenadas UTM - WGS 84 (zona 18)		Descripción
	Norte	Este	
MD-1	8 665 214	328 456	Muestras de rocas de bocamina Nivel 1710.
MD-2	8 665 233	328 361	Muestras de rocas de bocamina Nivel 1750.
MD-3	8 665 207	328 308	Muestras de rocas de bocamina Nivel 1800.

Fuente: Elaboración propia.

Se tomaron muestras de desmontes provenientes de los niveles existentes de labores antiguas, con la finalidad de poder caracterizar el material a extraer durante las labores de rehabilitación del Nivel 1750.

#### 4.2.5.2. Resultados ensayos ABA

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de los ensayos ABA indicando los parámetros analizados.

**Cuadro N° 4.18 : Resultados de los ensayos ABA. Mayo 2012.**

Código de muestreo	Efervescencia	pH en pasta	S <sup>=</sup> (%)	PN (CaCO <sub>3</sub> Kg/T)	PA (CaCO <sub>3</sub> Kg/T)	PNN (CaCO <sub>3</sub> Kg/T)	PN/PA	Condición
MD-1	4	7.74	1.47	177	47.2	130	3.75	No generador
MD-2	4	8.27	1.12	275	36.2	239	7.58	No generador
MD-3	4	8.16	1.42	110	45.3	65	2.43	No generador

Fuente: Informe de ensayo LE1201272. Elaborado por. ALS Environmental. Mayo 2102

A partir de los resultados de las pruebas ABA, se puede concluir que las muestras evaluadas no son generadores de drenaje ácido de rocas. En tal sentido los desmontes que se generarían serán no generadores de DAR.

En el anexo N° 4.7 del presente capítulo se adjunta el reporte de los ensayos realizados.

#### 4.2.6. Clima y Meteorología

El área presenta un Clima árido y Semi-cálido, lo que lo ubica en la zona de vida Matorral Desértico Sub-Tropical (md-ST), que se extiende desde los 800 m.s.n.m. después de la Formación Desierto Sub-Tropical, hasta los 2,100 m.s.n.m. La precipitación pluvial es escasa y estacional con meses totalmente secos que limita el desarrollo de la actividad agrícola en la zona. Generalmente las lluvias se intensifican con la presencia del fenómeno “El Niño”. Los años 1998 y 1999, la estación de Antioquia registró los mayores valores de precipitación anual de la década, 152.6 y 144.1 mm, lo cual no ha sido superado en los últimos años, estos valores alcanzaron su máximo promedio en los meses de febrero y Marzo, siendo el primero el mes más lluvioso en la zona; sin embargo, a nivel distrital, según los registros de la Estación SENAMHI-Antioquia, la precipitación promedia anual se estima en aproximadamente 95.4 mm. (ONERN, 1975) y 63.79 mm (SENAMHI, 2011), es decir precipitaciones totales menores de 100 mm., para un periodo de registro mayor de 30 años.

La temperatura se ha estimado en función a la información Climatológica de la cuenca alta del valle de Lurín, la cual corresponde a un clima semicálido, con registros de temperaturas que varían entre 14°C y 20°C, siendo la temperatura promedio anual de 18.5 °C, pero en los meses de invierno (Abril-Noviembre), a diferencia de la parte baja de la cuenca, se registra días de sol con un clima cálido. Así mismo, la Humedad relativa, de acuerdo a las mediciones realizadas en Antioquia, varían entre aproximadamente 70 a 80% pudiendo aumentar ligeramente durante el invierno.

Información Meteorológica SENAMHI, esta información se corrobora con los reportes de humedad relativa para la cuenca alta de Lurín donde se registran valores de 83% promedio anual, los cuales ubican a la zona del proyecto y su ámbito de influencia indirecta, en una zona de clima semicálido muy seco o desértico, con muy pocas precipitaciones (<100 mm/año), comprendida en cotas menores a 2,000 m.s.n.m., y determina su carácter árido.

La información de precipitación pluvial procede de las Estaciones Meteorológicas: Matucana, Santiago de Tuna y Antioquia. Los valores de Temperatura, Humedad Relativa y Dirección predominante y Velocidad del Viento han sido proporcionados por la estación Matucana. Es importante distinguir que en la zona de Matucana el viento dominante se manifiesta alcanzando una velocidad promedio de 2.04 a 2.17 m/s con dirección de S a O, a diferencia de los registros referenciales que se han reportado en el área del proyecto donde la velocidad promedio del viento fluctúa entre 0 a 1.1 m/s con dirección predominante Este, con movimiento que se inician en horas de la mañana (9 a 10:00 a.m.) y aumenta paulatinamente a medida que la insolación aumenta. Sin embargo se han reportado valores de 4.5 y 4.9 m/s en anteriores oportunidades (Julio 2009 y Agosto 2010) con dirección SSO y O.

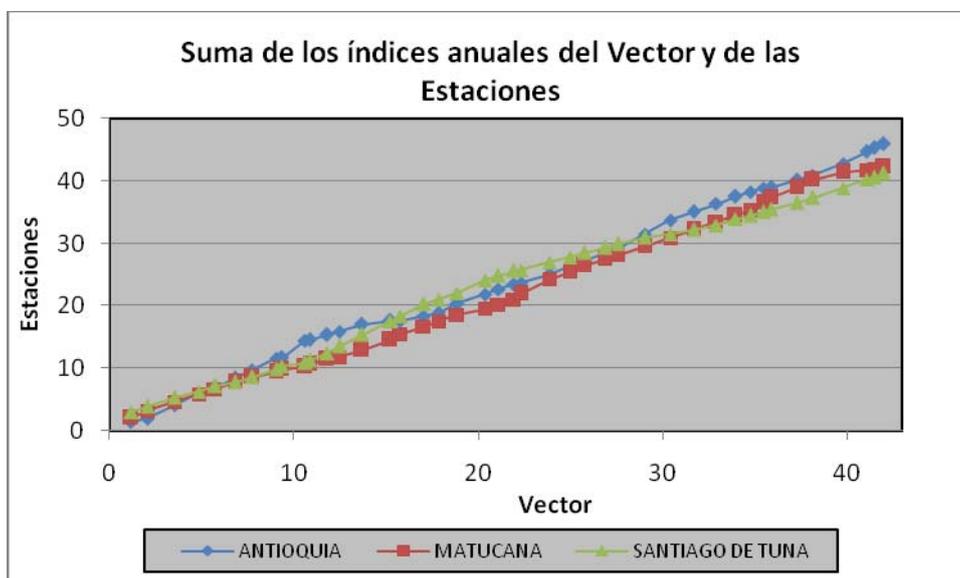
Para la utilización de las estaciones meteorológicas se realizó un Análisis de Consistencia de la información mediante el método del vector regional para las estaciones de Antioquia, Matucana y Santiago de Tuna. A continuación se presenta los resultados de dicho análisis:

**Cuadro N° 4.19 : Resultados del modelo Vector Regional**

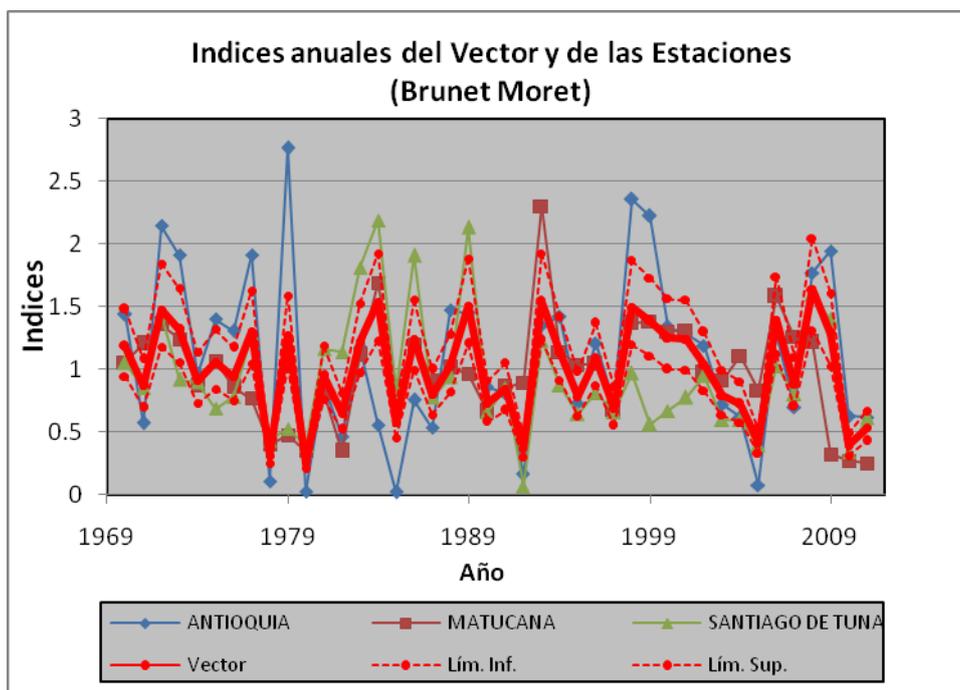
<b>Resultados del Vector:</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>*Jun</b>	<b>*Jul</b>	<b>*Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Anual</b>
A An Iteraciones	2	3	2	2	2	-	-	-	2	2	2	2	2
NoVal entradas	120	120	114	117	120	-	-	-	114	111	114	120	126
NoVal filtradas	90	71	75	95	117	-	-	-	111	102	97	100	66
Media Vector	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1
D.E. Vector	0.702	0.657	0.675	0.965	1.713	-	-	-	3.144	1.497	1.396	0.869	0.37
Coef. Variación	0.702	0.657	0.675	0.965	1.713	-	-	-	3.144	1.497	1.396	0.869	0.37
Homogeneidad B.M.	0.686	0.839	0.344	0.01	0.089	-	-	-	0.161	0.548	0.192	0.464	0.906
Coef. Autocorrelación	0.059	0.02	-0.082	0.189	-0.141	-	-	-	-0.045	-0.128	-0.006	-0.22	-0.152
Media Desvíos	-0.002	-0.004	-0.025	0.007	0.005	-	-	-	-0.002	0.005	-0.023	0.005	0.002
Media Abs. Desvíos	0.428	0.323	0.373	0.603	0.976	-	-	-	0.518	0.7	0.531	0.519	0.263
D.E. Desvíos	0.638	0.518	0.607	1.002	1.967	-	-	-	1.358	1.385	0.909	0.805	0.371
Lin. a priori	0.286	0.192	0.125	0.652	0	-	-	-	0	0	0.659	0.06	0.176
Lin. a post.	0.617	0.54	0.606	0.853	0	-	-	-	0.354	0.969	0.848	0.667	0.355
Desvío Abs. Global	0.499	0.422	0.456	0.702	0	-	-	-	0.27	0.79	0.621	0.571	0.341

(\*) Los meses de Junio, Julio y Agosto son meses secos.

**Figura N° 4.5. Suma de los índices anuales del Vector y de las Estaciones**



**Figura N° 4.6. Índices anuales del Vector y de las Estaciones (Brunet Moret)**



En el Anexo N° 4.8 del presente estudio se adjunta los registros meteorológicos del SENAMHI de las estaciones meteorológicas Matucana, Santiago de Tuna y Antioquia.

#### 4.2.6.1. Estaciones Meteorológicas del SENAMHI

Para el análisis de la información meteorológica se tomaron los datos registrados por un periodo promedio de 42 años, en las *estaciones Matucana, Santiago de Tuna y Antioquia*, estaciones próximas al área del proyecto, tal como se muestra en el Cuadro siguiente. Así mismo, se tomó la información proporcionada por el equipo VANTAGE PRO 2, instalado en el área del proyecto, para determinación de los parámetros meteorológicos y calidad del aire, donde se registraron valores de los parámetros: Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento, por un periodo de dos días.

En el Anexo N° 4.1.1 se adjunta el Plano de Estaciones Meteorológicas (**M394-2010-MA-02**), en el que se presenta la ubicación de las estaciones meteorológicas consideradas en el presente estudio.

**Cuadro N° 4.20 : Estaciones meteorológicas.**

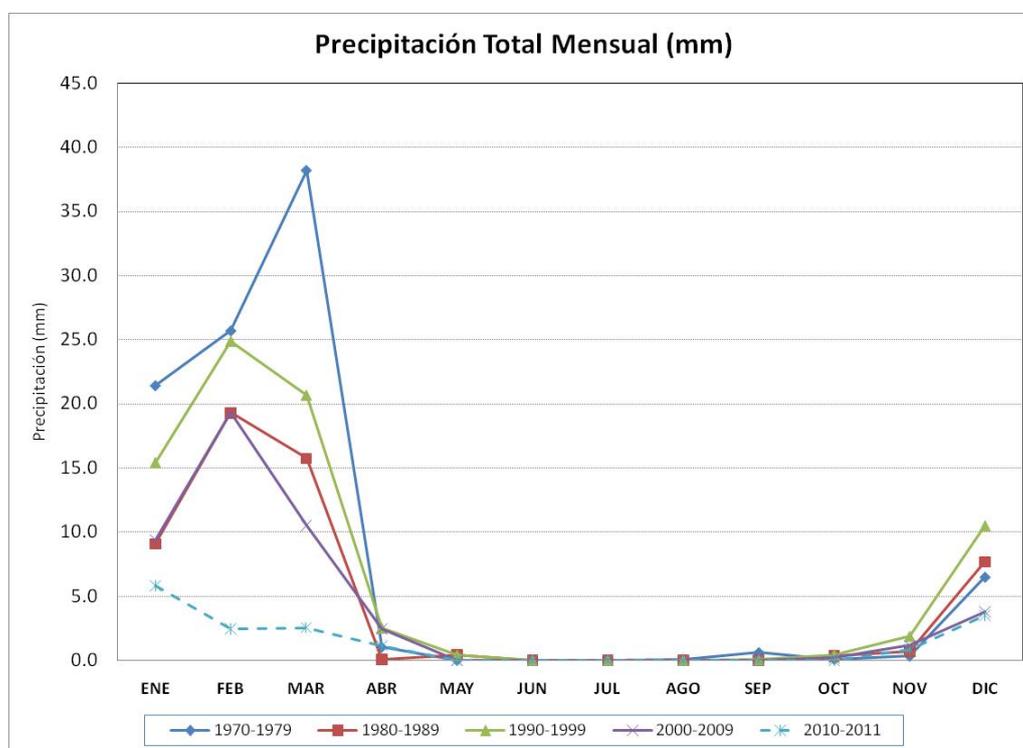
Estaciones	Entidad	Lat.	Long	Altitud	Dpto.	Provincia	Distrito	Periodo de Record
Matucana	SENAMHI	76°22'00"	11°50'	2 479	Lima	Huarocharí	Matucana	Ene. de 1970 a Dic. de 2011
Santiago de Tuna	SENAMHI	76°31'00"	11°59'00"	2921	Lima	Huarocharí	Santiago de Tuna	Ene. de 1970 a Dic. de 2011
Antioquia	SENAMHI	76°30'00"	12°05'00"	1839	Lima	Huarocharí	Antioquia	Ene. de 1970 a Dic. de 2011

#### 4.2.6.2. Precipitación

Los valores de precipitación para la zona son obtenidos de las estaciones meteorológicas Matucana, Santiago de Tuna y Antioquia. Se puede observar que las estaciones muestran un periodo de máximas precipitaciones entre los meses de diciembre a marzo y mínimas entre los meses de junio a agosto. Las estaciones de Santiago de Tuna y Matucana registran valores promedios de precipitación que van de 313.7 mm y 286.14 mm respectivamente, superiores a los registrados en Antioquia en los 30 últimos años, este hecho permite determinar la diferencia climatológicas de la zona que le confiere condiciones ecológicas particulares que puede estar influenciada por la fisiografía de la zona.

En el cuadro descrito líneas abajo, se puede apreciar que la precipitación total media anual en Antioquia registrada para el periodo 1970 – 2011 es de 65.98 mm, analizando por periodos desde los años 70 hasta la actualidad se aprecia que un descenso en el nivel de precipitación, tal como se observa en la siguiente figura. Asimismo, la máxima precipitación mensual registrada durante el periodo evaluado fue de 178 mm, en el mes de marzo del 1979, mientras que en el año 2011 la máxima precipitación mensual fue de 4.0 mm en el mes de diciembre, estos valores de precipitación ubican el área del proyecto como una zona seca, de baja precipitación.

**Figura N° 4.7. Precipitación total promedio mensual (mm) en Antioquia, en las últimas décadas hasta la actualidad.**



A diferencia de las estaciones Matucana y Santiago de Tuna, en la estación de Antioquia el registro de precipitación anual reporta los años 1998 y 1999 como los años de mayor precipitación en el distrito, este dato puede relacionarse con los años de eventos del fenómeno “El Niño” que incide principalmente en la zona de la Costa.

**Cuadro N° 4.21 : Datos comparativos de precipitación en las Estaciones Meteorológicas**

Estación Meteorológica	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Periodo
Matucana	57.8	69.9	75.7	18.9	1.5	0.2	0.0	0.2	2.1	7.0	12.8	40.1	1970 -2011
Santiago de Tuna	59.3	93.4	96.5	15.2	0.9	0.0	0.2	0.1	1.0	2.5	9.0	35.7	1970 -2011
Antioquia	13.8	21.4	20.6	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.0	7.0	1970 -2011

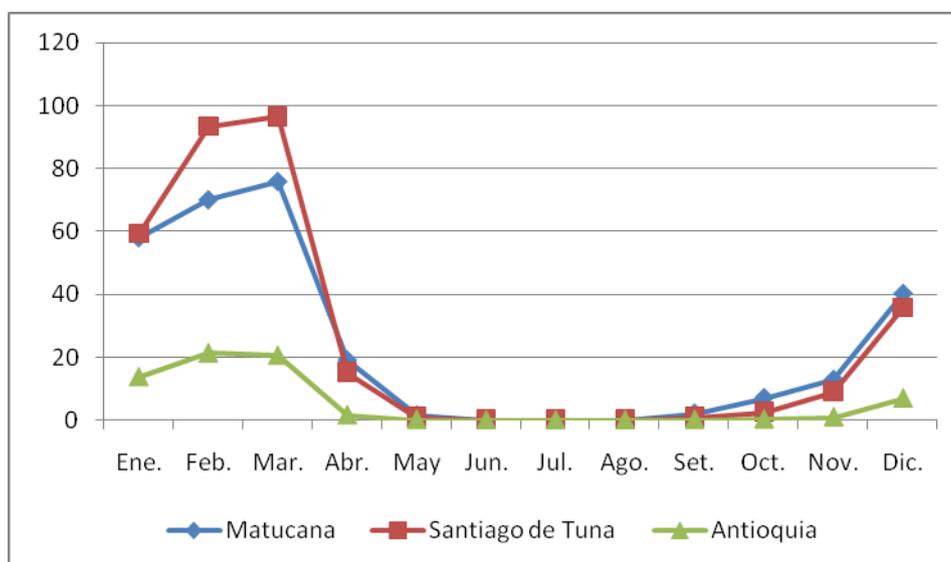
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia.

**Cuadro N° 4.22 : Valores promedios de precipitación en las Estaciones Meteorológicas**

Estación Meteorológica	Total anual (mm) 1970 -2011
Matucana	286.3
Santiago de tuna	313.7
Antioquia	65.98

Fuente: SENAMHI. Elaboración propia.

**Figura N° 4.8. Comparativos de Precipitación total mensual (mm).**



#### 4.2.6.3. *Temperatura*

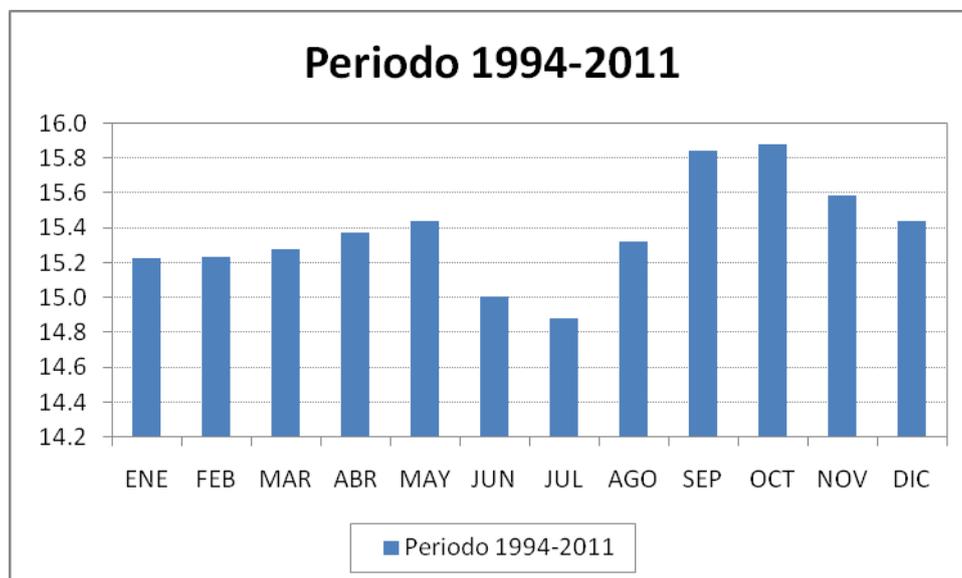
En la Estación Climatológica de Matucana, para el periodo 1994 a 2011, se registro una temperatura promedio anual de 15.38°C, con temperaturas máximas de 15.88 a 15.59 °C en los meses de Octubre y Noviembre; y mínimas de 15.01 °C a 14.8 °C, en los meses de Junio y Julio. Estos valores son menores a los registrados durante la evaluación en el área del proyecto, donde se reportan temperaturas medias de 20.4 °C, con mínimos de 16.3 °C y máximas de 26.0 °C, valores de alguna manera influenciadas por la niveles altitudinales de la zona. Ver cuadros siguientes:

**Cuadro N° 4.23 : Registro de Temperaturas promedio anual en la Estación de Matucana. Periodos 1994-2011**

Periodo	Medida	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom. Anual
1994-2011	mm	15.23	15.23	15.28	15.37	15.44	15.01	14.88	15.32	15.84	15.88	15.59	15.44	15.38

Fuente: SENAMHI.

**Figura N° 4.9. Temperatura promedio anual °C. Periodo: 1994 – 2011.**



#### 4.2.6.4. *Humedad Relativa*

En la estación Matucana en el periodo de 1994 – 2011 se registro una humedad promedio anual de 80.4 %. Los meses de mayor humedad relativa son los meses de

Diciembre a Marzo donde alcanzan porcentajes que van de 81% a 83% de humedad, aunque en los últimos años (2010, 2011) estos valores promedios mensuales se muestran más uniformes con rangos de 84.6 % a 89.6 %.

Los valores de humedad relativa registrados en la estación Matucana son superiores a los obtenidos durante la evaluación en el área del proyecto donde se registra el valor promedio de 71% que clasifica la zona como de humedad relativa baja; sin embargo estos datos son referenciales y no pueden tomarse como definitivos o determinantes por el periodo de evaluación.

**Cuadro N° 4.24 : Valores de Humedad Relativa en la Estación Meteorológica de Matucana**

Periodo	Medida	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom. Anual
1994 - 2011	%	81.85	82.76	82.83	81.17	78.69	79.23	78.81	79.19	79.08	79.74	79.87	81.14	80.4

Fuente: SENAMHI

#### 4.2.6.5. *Velocidad del Viento*

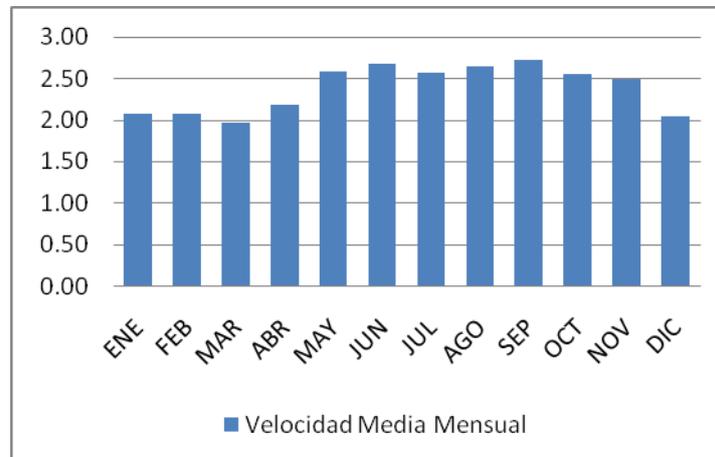
En la estación de Matucana los vientos generalmente tienen desplazamiento Sur Oeste, con velocidades promedio de 2.42 m/seg. Los registros promedios en 7 años a partir de 2002 muestran que los meses donde se registran velocidad máximas de los vientos son los meses de junio a setiembre, donde alcanzan a 2.68 y 2.72 m/seg., mientras que la velocidad mínima de los vientos se registra en los meses de diciembre a marzo donde alcanzan velocidades de 2.04 a 1.97 m/seg., con dirección predominante SSW. Estos valores son superiores a la velocidad promedio registrada en el área del proyecto, donde alcanza a 1.5 m/seg., con una máxima de 4.5 m/seg., presentando como dirección predominante el rumbo Oeste (W).

**Cuadro N° 4.25 : Velocidad Máxima de los Vientos en la Estación Meteorológica de Matucana. Periodo: 2002-2011**

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Prom. (m/seg.)	2.07	2.07	1.97	2.18	2.58	2.68	2.57	2.65	2.72	2.56	2.50	2.04

Fuente: SENAMHI

**Figura N° 4.10. Velocidad Media Mensual (m/s) de la última década. 2002-2011.**



#### **4.2.7. Calidad de Aire y ruido**

##### *4.2.7.1. Calidad de Aire*

Para la caracterización de la calidad del aire existente en el área de influencia del presente proyecto exploratorio, se monitoreo la calidad del aire en estaciones ubicadas en función del área de influencia del proyecto de exploración, dichos monitoreo se realizó en agosto del 2010 y febrero del presente año. Además de un monitoreo complementario realizado en abril del presente año.

Adicionalmente para la presente evaluación se tomará en cuenta los datos registrados en las fechas de 22 y 23 de Julio del 2009, los cuales fueron incluidos en la línea base ambiental de la Declaración de Impacto ambiental del Proyecto de Exploración Minera Palma.

##### *4.2.7.1.1. Métodos de muestreo y Análisis*

Para la ejecución del monitoreo de Línea Base Ambiental, se emplearon equipos, métodos y técnicas estandarizadas y aceptadas por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas, establecidas en los Protocolos de Monitoreo de la Calidad de Aire y Emisiones para el Subsector Minería e Hidrocarburos.

En el siguiente cuadro se indican los parámetros evaluados así como los métodos de monitoreo y análisis empleados en las determinaciones.

**Cuadro N° 4.26 : Métodos de Monitoreo y Análisis de calidad de Aire**

Parámetros	Método de Muestreo	Método de Análisis	Referencia
PM <sub>10</sub>	Muestreador de alto volumen HIVOL PM <sub>10</sub>	Gravimetría	NTP 900.030. y EPA/625/R-96/010a Method IO-2.3 (1999)
PM <sub>2.5</sub>	Muestreador de partículas marca TCR TECORA	Gravimetría	EPA CFR 40 Appendix L to Part 50(2006)
Pb	Muestreador de alto volumen HIVOL PM <sub>10</sub>	Espectrofotometría A.A.	NTP 900.032. y EPA-40 CFR, Pt. 50, App.G.
As			
CO	Frasco burbujeador y bomba de succión	Turbidimétrico	ASTM D3669-78T
SO <sub>2</sub>	Frasco burbujeador y bomba de succión	Método de la Parasonalina	EPA-40 CFR, Pt.50, App.A (1996)
NO <sub>2</sub>	Frasco burbujeador y bomba de succión	Método de Arsenito de sodio	ASTM – 1607 -91 (2005)

Fuente: J Ramón – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

#### 4.2.7.1.2. Ubicación de Estaciones de Monitoreo

En el siguiente cuadro se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire., ver Anexo N° 4.1.1: Plano M394-2010-MA-03.

**Cuadro N° 4.27 : Ubicación de estaciones de monitoreo**

Código Estación	Coordenada UTM		Altitud (msnm)	Descripción
	Este	Norte		
L – 1	328 868	8 665 384	1 359	Campamento antiguo
L – 2	328 398	8 665 168	1 442	A 50 m. de la Planta antigua
L – 3	328 658	8 668 900	1 233	Ladera derecha, aguas abajo de la Quebrada Capilla. Barlovento del área de trabajo.

Determinado con el Datum. Provisional South American 1956

Fuente: J Ramón – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

#### 4.2.7.1.3. Resultados de información pre-existente. Jul. 2009 y Ago. 2010.

A continuación se presenta información de monitoreos realizados en los meses de julio de 2009 y agosto del 2010. Estos resultados fueron obtenidos por el laboratorio J Ramón del Perú SAC.

#### ✓ **Concentración de Material Particulado Respirable - PM<sub>10</sub>**

**Cuadro N° 4.28 : Concentraciones de Material Particulado como PM<sub>10</sub>**

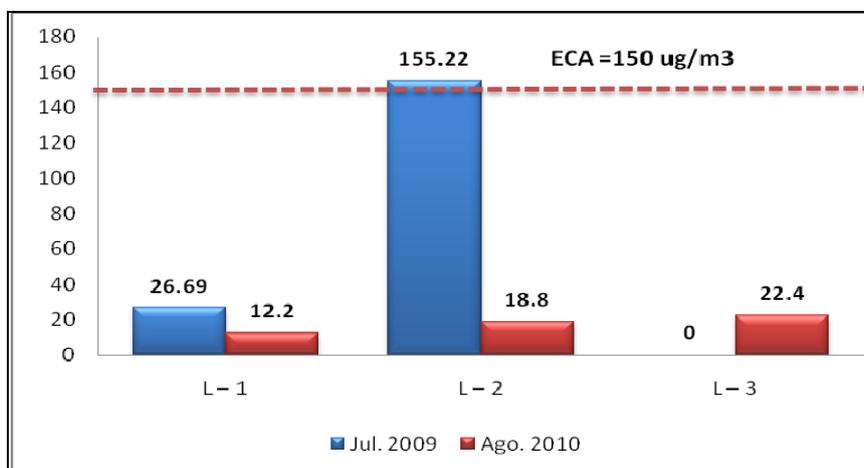
Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) PM <sub>10</sub>	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	26.69	12.2
L – 2	155.22	18.8
L – 3	-	22.4
<b>ECA <sup>(1)</sup></b>	<b>150</b>	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.11. Concentraciones de Material Particulado como PM<sub>10</sub>**



✓ **Concentración de Material Particulado Respirable – PM<sub>2.5</sub>**

**Cuadro N° 4.29 : Concentraciones de Material Particulado como PM<sub>2.5</sub>**

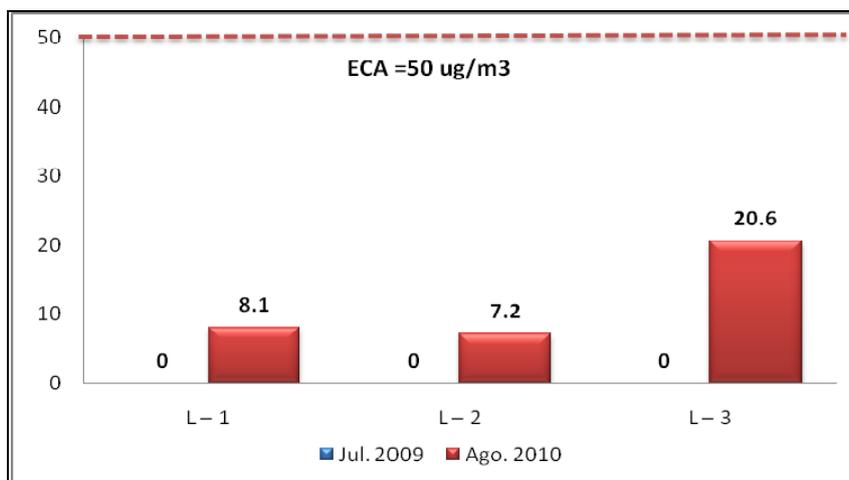
Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) PM <sub>2.5</sub>	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	-	8.1
L – 2	-	7.2
L – 3	-	20.6
<b>ECA <sup>(2)</sup></b>	<b>50</b>	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(2) Sustentado en el D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.12. Concentraciones de Material Particulado como PM2.5**



✓ **Concentración de Plomo – Pb**

**Cuadro N° 4.30 : Concentraciones de Plomo (Pb)**

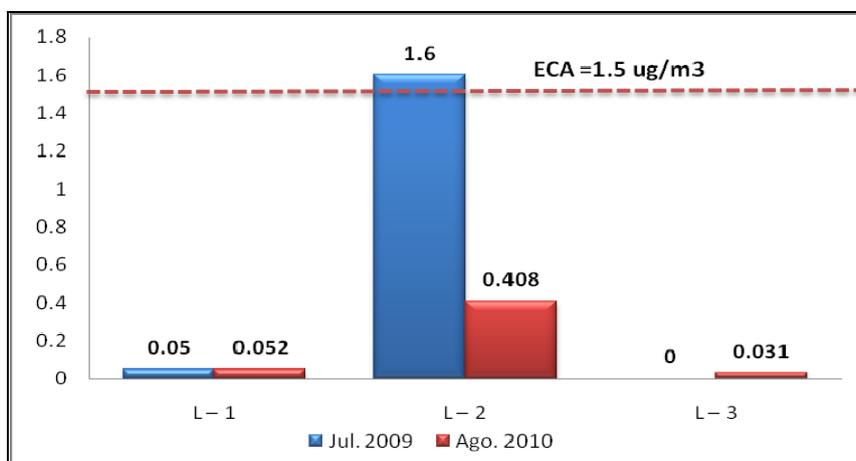
Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) Pb	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	0.05	0.052
L – 2	1.60	0.408
L – 3	-	0.031
<b>ECA <sup>(1)</sup></b>	<b>1.5</b>	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.13. Concentraciones de Plomo**



✓ **Concentración de Arsénico – As**

**Cuadro N° 4.31 : Concentraciones de Arsénico (As)**

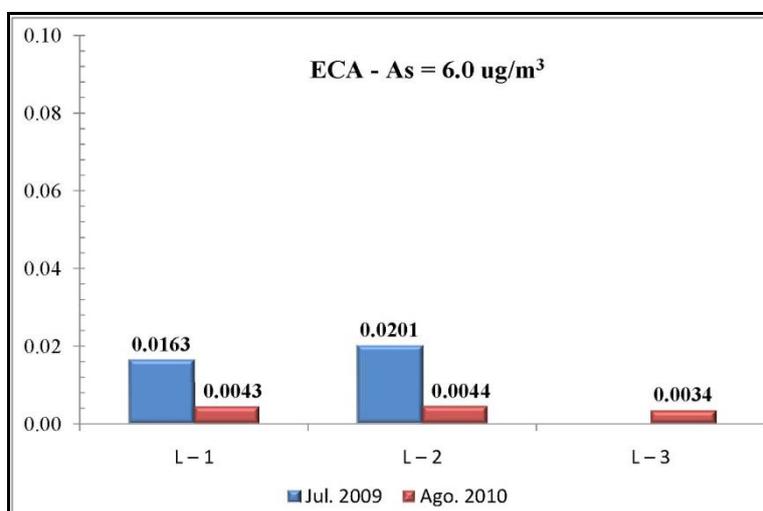
Estación	Concentración ug/m³ std(*) As	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	0.0163	0.0043
L – 2	0.0201	0.0044
L – 3	-	0.0034
<b>ECA (3)</b>	<b>6</b>	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(3) R.M. N°315-96-EM/VMM: Niveles Permisibles de Elementos y compuestos presentes en emisiones Gaseosa provenientes de la Unidades Minero – metalúrgicas.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.14. Concentraciones de Arsénico**



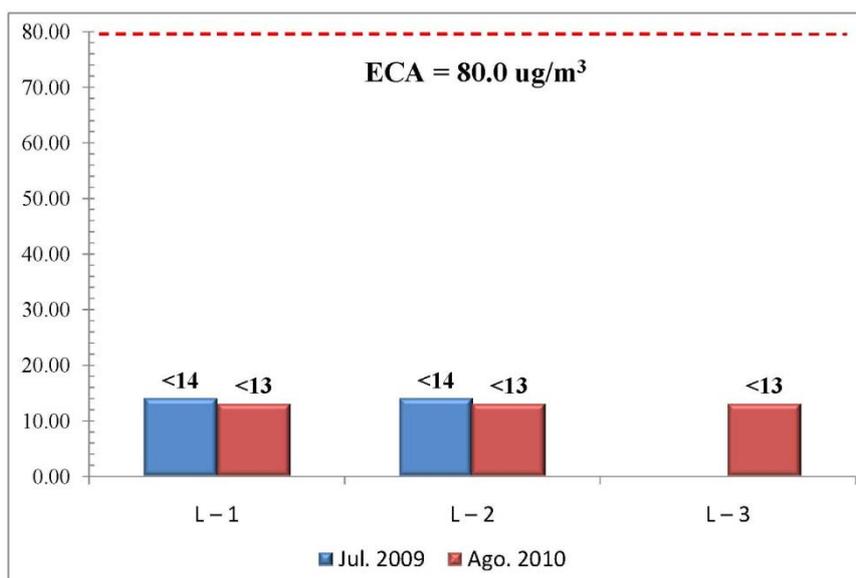
✓ **Concentración de Dióxido de Azufre – SO<sub>2</sub>**

**Cuadro N° 4.32 : Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) SO <sub>2</sub>	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	<14.0	<13.0
L – 2	<14.0	<13.0
L – 3	-	<13.0
<b>ECA<sup>(2)</sup></b>	<b>80</b>	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm  
 (2) Sustentado en el D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.  
 Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.15. Concentraciones de Dióxido de Azufre\***



\*Las concentraciones <14 y <13 indican que se encuentran por debajo del límite de detección del SO<sub>2</sub>.

✓ **Concentración de Dióxido de Nitrógeno – NO<sub>2</sub>**

**Cuadro N° 4.33 : Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) NO <sub>2</sub>	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	<4	<4
L – 2	<4	<4
L – 3	-	<4

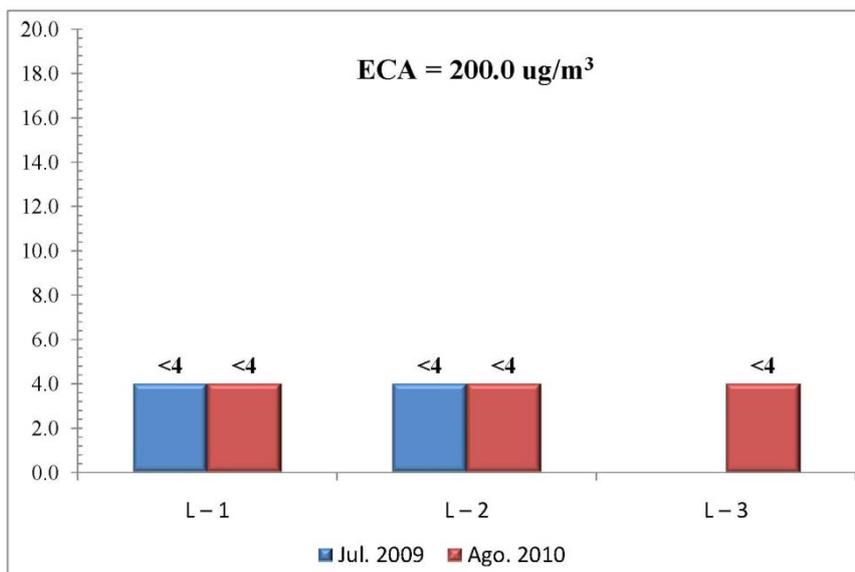
Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) NO <sub>2</sub>	
	Jul. 2009	Ago. 2010
ECA <sup>(1)</sup>	200	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Naciones de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.16. Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno**



✓ **Concentración de Monóxido de Carbono – CO**

**Cuadro N° 4.34 : Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO)**

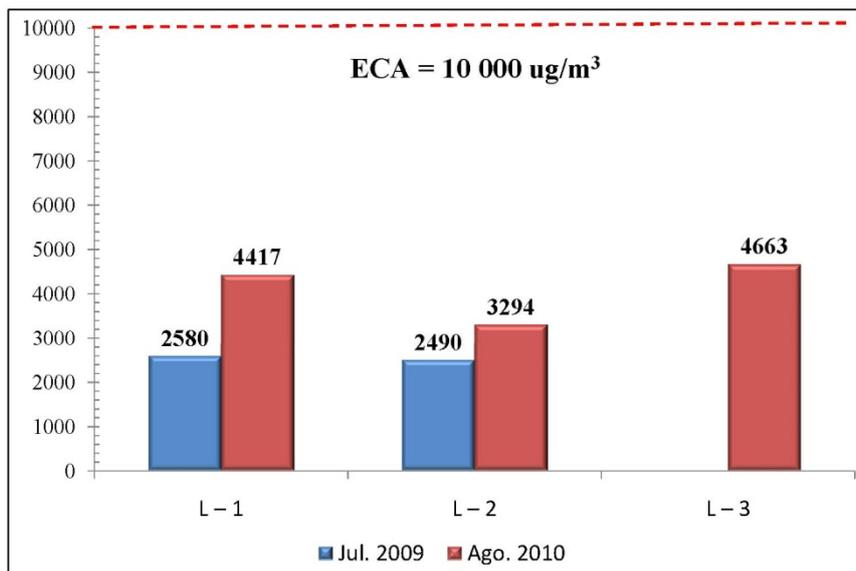
Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) CO	
	Jul. 2009	Ago. 2010
L – 1	2580	4417
L – 2	2490	3294
L – 3	-	4663
ECA <sup>(1)</sup>	10 000	

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Naciones de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: J Ramón – Informe de Monitoreo 1000658

**Figura N° 4.17. Concentraciones de Monóxido de Carbono**



4.2.7.1.4. Resultados de monitoreo de febrero 2012.

✓ **Concentración de Material Particulado Respirable -  $\text{PM}_{10}$**

**Cuadro N° 4.35 : Concentración de Material Particulado Respirable -  $\text{PM}_{10}$**

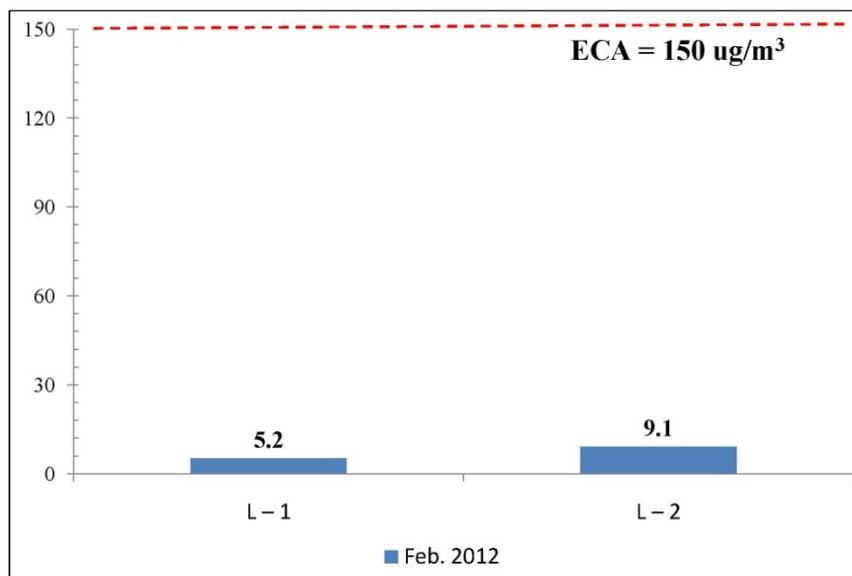
Estación	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std(*) $\text{PM}_{10}$
	Feb. 2012
L - 1	5.2
L - 2	9.1
<b>ECA <sup>(1)</sup></b>	<b>150</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo M012020021. Febrero 2012.

**Figura N° 4.18. Concentraciones de Material Particulado PM10. Feb. 2012.**



✓ **Concentración de Material Particulado Respirable – PM<sub>2.5</sub>**

**Cuadro N° 4.36 : Concentraciones de Material Particulado como PM<sub>2.5</sub> Feb. 2012.**

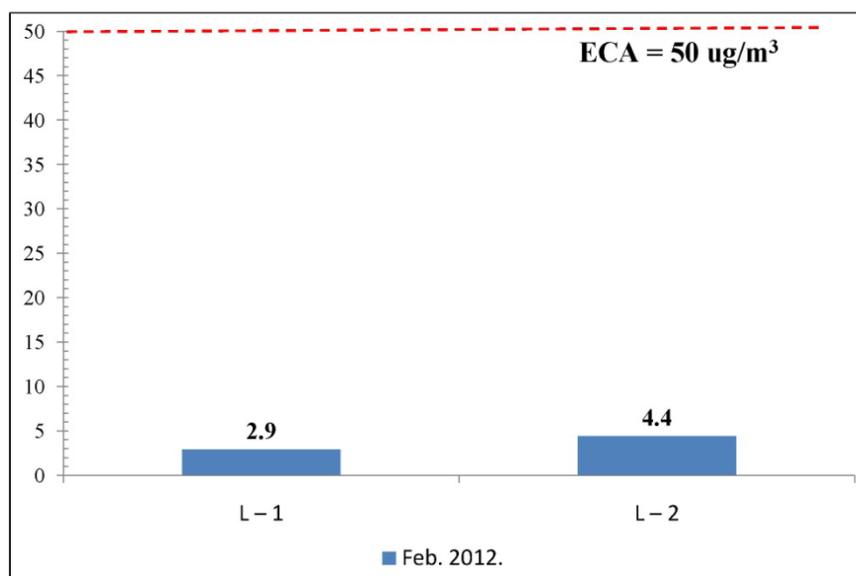
Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) PM <sub>2.5</sub>
	Feb. 2012.
L – 1	2.9
L – 2	4.4
<b>ECA <sup>(2)</sup></b>	<b>50</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(2) Sustentado en el D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.19. Concentraciones de Material Particulado como PM2.5. Feb 2012.**



✓ **Concentración de Plomo – Pb. Feb.2012.**

**Cuadro N° 4.37 : Concentración de Plomo – Pb. Feb.2012.**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) Pb
	Feb. 2012.
L – 1	0.004
L – 2	<0.004
<b>ECA (2)</b>	<b>1.5</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Naciones de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo M012020021

✓ **Concentración de Arsénico – As. Feb.2012.**

**Cuadro N° 4.38 : Concentración de Arsénico – As. Feb.2012.**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) As
	Feb. 2012.
L – 1	<0.0004
L – 2	<0.0004
<b>ECA (2)</b>	<b>6</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(3) R.M. N°315-96-EM/VMM: Niveles Permisibles de Elementos y compuestos presentes en emisiones Gaseosa provenientes de la Unidades Minero – metalúrgicas.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

✓ **Concentración de Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub>. Feb.2012.**

**Cuadro N° 4.39 : Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) SO <sub>2</sub>
	Feb. 2012.
L - 1	<13
L - 2	<13
<b>ECA <sup>(2)</sup></b>	<b>80</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(2) Sustentado en el D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

✓ **Concentración de Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub>. Feb. 2012.**

**Cuadro N° 4.40 : Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) NO <sub>2</sub>
	Feb. 2012.
L - 1	<4
L - 2	<4
<b>ECA <sup>(2)</sup></b>	<b>200</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Naciones de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

✓ **Concentración de Monóxido de carbono - CO. Feb. 2012.**

**Cuadro N° 4.41 : Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO). Feb. 2012.**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*) CO
	Feb. 2012
L - 1	180
L - 2	174
<b>ECA <sup>(1)</sup></b>	<b>10 000</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico standard a 25°C y 1 atm

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Naciones de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: J Ramón – Informe de Monitoreo 1000658

#### 4.2.7.1.5. Resultado monitoreo complementario abril 2012.

Con la finalidad de complementar la caracterización de la calidad de aire en la zona del proyecto se instaló una estación de monitoreo de calidad en la zona de campamento del proyecto exploratorio. Dicho monitoreo se realizó del 12 al 13 de abril del presente año.

En el siguiente cuadro se presenta las coordenadas de ubicación de la estación adicional de calidad de aire.

**Cuadro N° 4.42 : Estación de calidad de aire adicional. Abril del 2012.**

Código Estación	Coordenadas UTM*		Altitud (msnm)	Descripción
	Este	Norte		
CA – 1	329729	8667824	1307	En inmediaciones de la zona de campamento aprox. a 200m. del cruce de la quebrada Palma con el río Lurín.

\*Sistema PSAD 56.

Fuente: Informe de monitoreo N° M012040025

#### ✓ Concentración de material particulado. Abril 2012.

**Cuadro N° 4.43 : Concentración de material particulado. PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Pb y As. Abril 2012.**

Estación	Concentración ug/m <sup>3</sup> std(*)			
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Pb	As
CA-1.	11.5	6.3	0.013	0.0417
ECA / NMP	150 <sup>(1)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	1.5 <sup>(1)</sup>	6.0 <sup>(3)</sup>

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

(2) D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

(3) R.M. N°315-96-EM/VMM: Niveles Permisibles de Elementos y compuestos presentes en emisiones Gaseosa provenientes de la Unidades Minero – metalúrgicas.

Fuente: Informe de monitoreo N° M012040024, elaborado por el Lab. J Ramon del Perú SAC. Abril 2012.

#### ✓ Concentración de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO y H<sub>2</sub>S. Abril 2012.

**Cuadro N° 4.44 : Concentración de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO y H<sub>2</sub>S. Abril 2012.**

Estación\Parámetro	Concentraciones en ug/m <sup>3</sup>			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S
CA-1	<13.0	<4.0	312	<0.06
Estándar de comparación	80 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(1)</sup>	10 000 <sup>(1)</sup>	150 <sup>(2)</sup>

(1) D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

(2) D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Fuente: Informe de monitoreo N° M012040024, elaborado por el Lab. J Ramón del Perú SAC. Abril 2012.

#### 4.2.7.1.6. Evaluación de Resultados

- Los niveles de  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  registrados en la estación L-2 en fechas de Julio del 2009, se encuentran ligeramente sobrepasando los límites establecidos por el D.S. N° 003-2008-MINAM. Sin embargo en Agosto del 2010 y Febrero del 2012 se monitoreo en los mismos puntos y estos se registraron valores muy por debajo de lo establecido.
- De acuerdo a los niveles registrados en todas las estaciones de monitoreo, las concentración de plomo y arsénico durante el periodo evaluado, se encontró por debajo de los estándares de calidad establecidos según el D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire y la R.M. N°315-96-EM/VMM: Niveles Permisibles de Elementos y compuestos presentes en emisiones Gaseosa provenientes de la Unidades Minero – metalúrgicas, respectivamente.
- La concentración de gases:  $SO_2$ ,  $NO_2$  y  $CO$  en cada una de las estaciones evaluadas, se encontró muy por debajo de los estándares de calidad establecidos para  $SO_2$  D.S. N°074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire y para el  $NO_2$  y  $CO$  D.S. N° 003-2008-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

En los anexos del presente capítulo del EIASd se adjuntan los Informes de Monitoreo de Calidad de Aire en la zona.

#### 4.2.7.2. *Niveles de Ruido*

Considerando las actividades que se realizarán en el área de influencia del proyecto y que puedan ocasionar una perturbación sonora en el ambiente, se ha realizado un monitoreo de ruidos a fin de elaborar nuestra línea de base y poder predecir los posibles impactos.

##### 4.2.7.2.1. Metodología

La metodología utilizada es la recomendada en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085 – 2003 – PCM, dispuesta en las disposiciones transitorias en base a las normas ISO 1996– 1:1982 Acústica –

Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos e ISO 1996-2:1987: Acústica – Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo. En base a este criterio establecido se utilizará el siguiente descriptor: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT), el que será evaluado como criterio de aceptación del ruido.

#### 4.2.7.2.2. Estándares de Referencia

Los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo serán comparados con los Estándares Nacionales de Ruido, los que están estipulados en el D.S. N°085-2003-PCM. Se utiliza el descriptor: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT), el que será evaluado como criterio de aceptación del ruido, como se resume en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 4.45 : Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido del Perú**

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT*	
	Horario	
	Diurno	Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

(\*) DS N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de calidad Ambiental de Ruido del Perú.  
Fuente: J Ramon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

#### 4.2.7.2.3. Ubicación de Estaciones de Monitoreo

En el cuadro siguiente se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido. Ver Anexo N° 4.1.1, Plano M394-2010-MA-03.

**Cuadro N° 4.46 : Ubicaciones de Estaciones de Monitoreo - Ruido Ambiental**

Estación	Descripción	Coordenadas UTM <sup>(*)</sup>		Altitud (m.s.n.m)
		Este	Norte	
R – 1	Campamento	328 868	8 665 384	1 359
R – 2	A 50 m. de la Planta antigua	328 398	8 665 168	1 442

Estación	Descripción	Coordenadas UTM <sup>(*)</sup>		Altitud (m.s.n.m)
		Este	Norte	
R - 3	Ladera derecha, aguas abajo de la Quebrada Capilla. Barlovento del área de trabajo.	328 658	8 668 900	1 233
L - 3	En inmediaciones de la campamento aprox. 200 metros del cruce de la quebrada Pampa de Lara y el río Lurín.	329 729	8 667 824	1 307

\*Determinado con el Datum: Provisional South American 1956

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

#### 4.2.7.2.4. Resultados

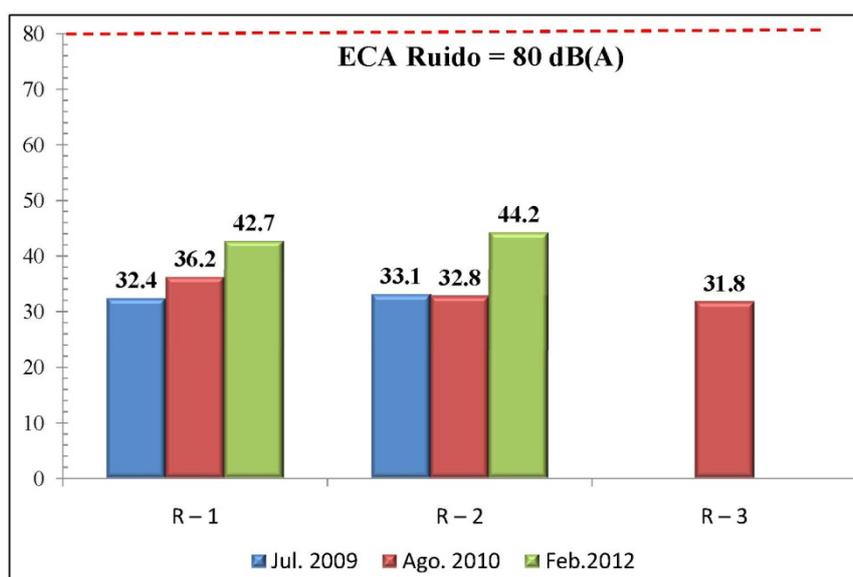
**Cuadro N° 4.47 : Resultados de Nivel de Presión Sonora - Diurno**

Estación	Nivel Presión sonora dB(A) $L_{AeqT}$		
	Jul. 2009	Ago. 2010	Feb. 2012
R - 1	36.6	41.4	42.7
R - 2	38.2	46.6	44.2
R - 3	-	40.4	--
L - 3	--	--	51.9
<b>ECA Ruido<sup>(1)</sup></b>	<b>80</b>		

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

Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.20. Niveles de Presión Sonora – Diurno**

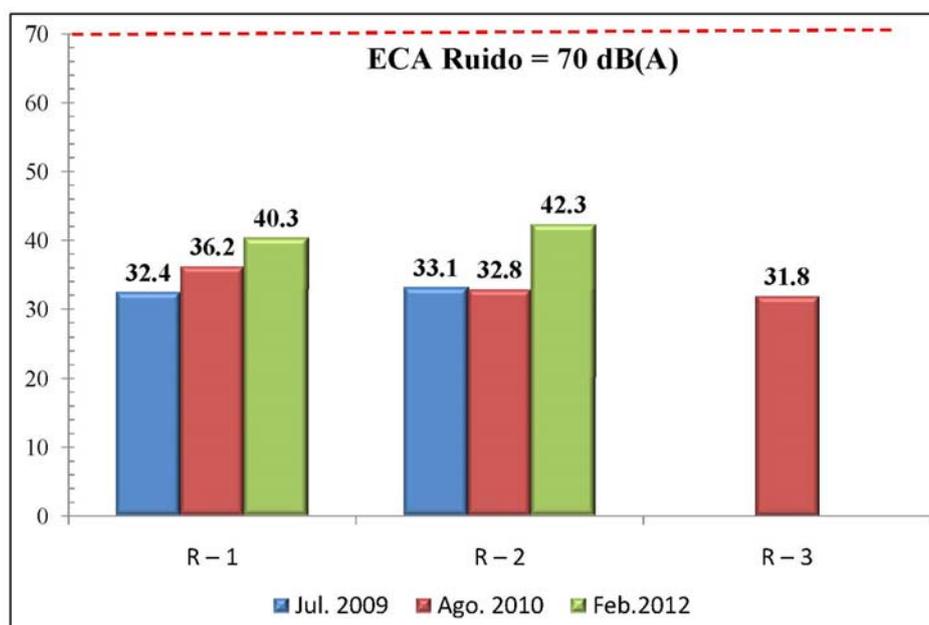


**Cuadro N° 4.48 : Resultados de Nivel de Presión Sonora - Nocturno**

Estación	Nivel Presión sonora dB(A) $L_{AeqT}$		
	Jul. 2009	Ago. 2010	Febrero 2012
R - 1	32.4	36.2	40.3
R - 2	33.1	32.8	42.3
R - 3	-	31.8	--
L - 3	--	--	46.3
<b>ECA Ruido<sup>(1)</sup></b>	<b>70</b>		

(1)D.S. N° 085-2003-PCM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.  
Fuente: JRamon – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

**Figura N° 4.21. Niveles de Presión Sonora - Nocturno**



#### 4.2.7.2.5. Conclusión

Los resultados obtenidos en el monitoreo diurno indican que en todos los puntos evaluados no sobrepasan los estándares referenciales propuestos, de igual forma ocurre con los resultados obtenidos en el monitoreo nocturno.

## 4.2.8. Hidrología

### 4.2.8.1. Ubicación

La cuenca del río Lurín se ubica al sur de la ciudad de Lima, en las jurisdicciones de las provincias de Lima y Huarochirí, del departamento de Lima, y se halla entre las coordenadas geográficas 76°54' y 76°17' longitud oeste y 11°15' y 12°18' latitud Sur. Geográficamente se encuentra en el flanco occidental de la Cordillera Occidental de los Andes.

**Cuadro N° 4.49 : Coordenadas de delimitación de la cuenca del río Lurín.**

Sistemas	DATUM	Componentes	Valor Mínimo	Valor Máximo
Coordenadas Geográficas	Horizontal WGS 84	Longitud Oeste	762542'33"	76217Q,11"
		Latitud Sur	12Q16Q,34"	11250Q,31"
Coordenadas UTM - Zona 18	Horizontal WGS 84	Metros Este	292,340	359,851
		Metros Norte	8'642,892	8'690,915
Altitud	Vertical Nivel Medio del Mar	m.s.n.m.	0	5,300

La ubicación política de la cuenca del río Lurín comprende las provincias y distritos que se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.50 : Ubicación Política de la Cuenca del Río Lurín**

Cuenca	Departamento	Provincia	Distrito
Lurín	Lima	Huarochirí	Antioquia
			Cuenca
			Lahuaytambo
			Langa
			San Damián
			Santiago de Tuna
			San Andrés de Tupicocha
			Huarochiri
			Santo Domingo de Los Olleros
		Lima	Villa El Salvador
			Villa María del Triunfo
			Pachacamac
			Cieneguilla

Cuenca	Departamento	Provincia	Distrito
			Lurín

#### 4.2.8.2. Sistema Hidrográfico de la Cuenca

La cuenca ocupa una superficie de 1670 km<sup>2</sup>, que representa el 4,813% de la superficie total del departamento de Lima, de forma alargada y estrecha, en la dirección este-oeste con una longitud de 80 km, y en la dirección norte-sur con 48 km de longitud aproximadamente. El área total de drenaje hasta la desembocadura es de 1,685.19 Km<sup>2</sup>, el perímetro de la cuenca es de 257.53 Km, contando con una longitud máxima de recorrido, desde sus nacientes, de 111.24 Km; y presentando una pendiente promedio de 4.76%.

Se ha determinado que la superficie de la cuenca colectora humedad o “cuenca imbrifera” es de 791.89 Km<sup>2</sup>, estando fijado su límite por la cota 2,500 m.s.n.m., lo cual permite afirmar que el 47.76% del área total de la cuenca contribuye sensiblemente al escurrimiento superficial. Las máximas descargas del río Lurín se producen en los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril, adquiriendo su mayor valor en el Mes de Marzo.

El río Lurín, principal colector de la cuenca, pertenece al Sistema Hidrográfico del Pacífico y tiene su origen en los nevados y lagunas de la Cordillera Occidental de los Andes. El cauce en su inicio toma el nombre de río Chalilla y al juntarse éste con la quebrada Taquía cambia de nombre al de río Lurín. Tiene una longitud media de 108,57 km, y en su recorrido recibe el aporte de numerosos ríos y quebradas, siendo los más importantes Taquía, Llacomayqui, Tinajas, Numincancha y Canchahuara por la margen izquierda y la quebrada Chamacha por la margen derecha.

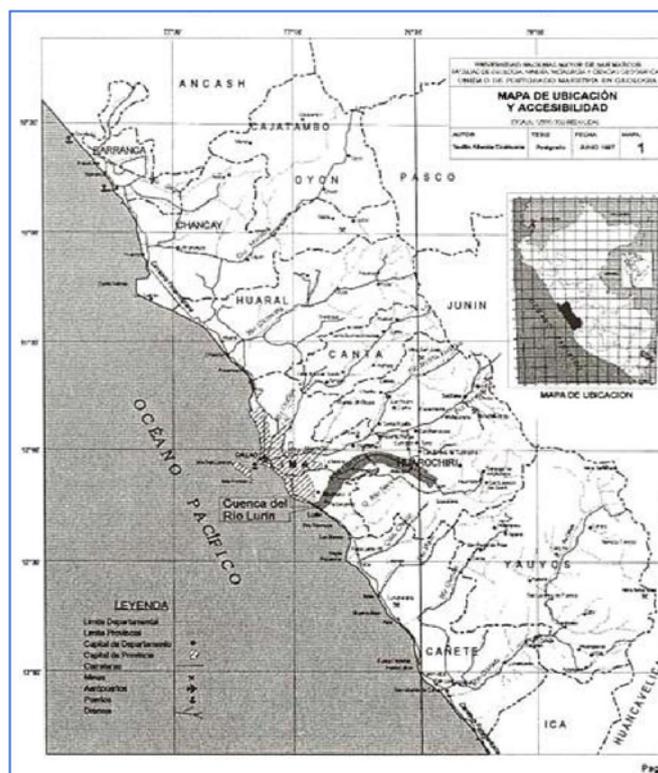
**Cuadro N° 4.51 : Red Hidrográfica en la Cuenca del Río Lurín**

Nombre del Río	Extensión de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )		
<b>1. Lurín</b>	791.89	866.3	1685.19
a. Chalilla	125.14	--	125.14
b. Taquia	126.6	--	126.6
c. Numincancha	30.25	--	30.25
d. Llacomayqui	65.85	3.5	69.35

Nombre del Río	Extensión de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )		
e. Canchahuara	165	8.55	173.55
f. Chamacha	73.84	15.1	88.94
g. Tinajas	3.48	160.77	164.25
<b>2. Lurín en puente</b>	--	--	--
Antapucro	788.41	233.39	1021.8
<b>3. Lurín en puente</b>	--	--	--
Manchay	791.89	651.64	1443.53

La pendiente del río Lurín, a medida que se acerca al mar, va disminuyendo; así en su curso superior hasta la localidad de San Damián, la pendiente es de 6,8% y en el curso medio hasta la localidad de Manchay es de 3,2% y en el curso inferior hasta su desembocadura al Océano Pacífico es de 1,8%.

**Figura N° 4.22. Ubicación de la Cuenca del Río Lurín**



Fuente: Allende C. Teofilo (1997). Cuenca del Río Lurín: Visión Geológico-Ambiental

El río Lurín recibe en su recorrido el aporte de numerosos ríos o quebradas, siendo las más importantes: Taquia, Lahuaytambo, Langa, Sunicancha, y Tinajas, por la margen izquierda y Chamacha por la margen derecha.

**Cuadro N° 4.52 : Longitud de los principales ríos en la Cuenca del Río Lurín**

Río y/o Quebrada	Log. (Km)	Pendiente (%)	Sector de Cuenca
Lurín	106	3.2	Cuenca
Tinajas	27.59	6,0	Cuenca baja y media
Chalilla	21,11	6,1	Cuenca alta
Taquía	12.35	6.1	Cuenca alta
Chamacna	18	15.56	Cuenca media

Fuente: Allende C. Teófilo (1997). Cuenca del Río Lurín: Visión Geológico-Ambiental

#### 4.2.8.3. *Lagunas*

Se encuentran ubicadas en las partes altas de la cuenca a partir de los 4,400 m.s.n.m., se distribuyen en los Nevados Otoshmicunán, Chanape y Huamanripa, aquellas que alimentan de agua a las quebradas Chalilla y Taquía son amplias; mientras los ríos Numicancha y Canchahuara tienen una distribución irregular y de poca extensión. ONERN (1980).

El cuadro siguiente muestra la altitud de las lagunas y la asociación de ellas, para alimentar del recurso hídrico a las quebradas y ríos principales en la cuenca de Lurín.

**Cuadro N° 4.53 : Lagunas presentes en la Cuenca del Río Lurín**

Laguna	Altitud (msnm)	Subcuenca	Laguna	Altitud (msnm)	Subcuenca
Tuctococha	4 460	Qda. Chalilla	Yanascocha	4 414	Río Numicancha
Huasca	4 610	ídem	Tres Lagunas	4 500	ídem
Atococha	4 675	ídem	Culco	4480	Río Canchahuara
Azulcocha	4 780	ídem	Puchis	4470	ídem
Suerococha	4 510	Qda. Taquía	Ñaña	4600	ídem
Charape	4 780	Ídem	Paullacocha	4520	Ídem
Negra	4 450	ídem	-	-	-
Conpunco	4 560	ídem	-	-	--

Fuente: Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos ONERN 1980.

Fuente: Allende C. Teófilo (1997). Cuenca del Río Lurín: Visión Geológico-Ambiental

#### 4.2.8.4. *Aguas subterráneas*

En lo que respecta a recursos hídricos subterráneos, la unidad hidrogeológica Depósitos aluviales (Q – al), es la formación más importante, por la granulometría de su material conformante, sus características hidráulicas, el volumen que representa y su distribución en el valle. Los depósitos aluviales, están compuestos por arcillas, limos, arenas, gravas y conglomerados, los mismos que se encuentran solos o entremezclados, formando horizontes de diferentes espesores.

Es necesario señalar que casi la totalidad de las fuentes de agua subterránea existentes en el valle, se localizan en esta unidad hidrogeológica, que por sus evidencias superficiales son las que presentan mejores condiciones de permeabilidad. Analizando los registros de pozos utilizados en la cuenca se ha determinado que los máximos rendimientos en los pozos tubulares fluctúan entre 35 y 50 l/s, caudales obtenidos en los distritos de Cieneguilla (sector Sisicaya) y Pachacamac (sector Las Palmas).

En el área de influencia del proyecto no se registran estudios hidrogeológicos para la determinación de aguas subterráneas, los registros más cercanos se han realizado en distrito de Cieneguilla, donde se localizó el Manantial “Huaycan” ubicado en las coordenadas 310182 E - 8666450 N, con niveles de caudal de 25 lt/s, con volumen anual de 262,800.00 m<sup>3</sup>/año y cuyo principal uso es para actividades agrícolas INRENA-IRH (2005). En el área del proyecto exploratorio no se ha identificado manantiales.

En la parte media alta del valle, es decir entre los sectores Cerro Colorado y Piedra Liza, la C.E. fluctúa entre 0.45 y 0.46 mmhos/cm; mientras que entre los sectores Linderos y Sisicaya, de 0.44 a 0.59 mmhos/cm, valores que representan aguas de baja mineralización. Esta zona, es donde se han obtenido los valores más bajos en todo el valle, de lo que se deduce que las aguas tienen mínima mineralización.

#### 4.2.8.5. *Subcuenca de la Qda. Pampa de Lara*

##### 4.2.8.5.1. Ubicación

La subcuenca en la que se encuentra la concesión minera “Palma 02-05” se ubica políticamente en el distrito de Antioquia, provincia de Huarochiri, departamento de

Lima. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 329309,22 E, 8668215,13 N 328483,90 E, 8658268,49 N, entre las altitudes de 1 210 hasta 3 200 m.s.n.m. Hidrográficamente se ubica en la cuenca del río Lurín.

#### 4.2.8.5.2. Hidrología

La subcuenca tiene un área total de 3 422,52 ha hasta la desembocadura en el río Lurín. La longitud máxima de recorrido de la Quebrada Pampa de Lara es de 4 692,77 m.

La quebrada Pampa de Lara nace aproximadamente en los niveles 2,300 m.s.n.m. al Sur del Área del Proyecto en la unión de unas quebradas sin nombre y recoge las aguas estacionales de la quebrada Chilco, adoptando su primera denominación como quebrada Pampa de Lara al descender a los niveles 1800 m.s.n.m. aproximadamente, recorriendo 6.5 Km. hasta encontrarse con el río Lurín.

La subcuenca está seca casi todo el tiempo, no registrando presencia de agua en su cauce, esto es característico en la zona por tener un clima árido, con precipitaciones bajas que no alcanzan los 100 m.m. promedio anuales y temperaturas promedios de 15 °C y una tasa de evaporación mayor a la tasa de precipitación. Los años 1998 y 1999 se registraron los mayores valores de precipitación anual de la década, 152.6 y 144.1 mm, lo cual no ha sido superado en estos últimos años. En la actualidad la quebrada Pampa de Lara está seca. En relación al comportamiento del río Lurín

En el Plano M394-2010-HG-01: Plano Hidrológico, se muestra la subcuenca donde se ubica la microcuenca de la quebrada Pampa de Lara.

#### 4.2.8.5.3. Descripción de las microcuencas de la quebrada Pampa de Lara.

Se ha delimitado las microcuencas aportantes de escorrentía superficial denominada Quebrada Pampa de Lara en forma general, obteniéndose sus principales parámetros geomorfológicos como: Área de microcuenca, Perímetro de microcuenca, Coeficiente de Compacidad, Factor de Forma, Rectángulo Equivalente, Elevación media, Pendiente, Orden de corriente y Densidad de drenaje.

##### a) Área (A).

El área de la cuenca tiene gran importancia, por constituir el criterio de la magnitud del caudal, en condiciones normales, los caudales promedios, mínimos y máxima instantáneos crecen a medida que crece el área de la cuenca.

En general las microcuencas son de áreas pequeñas que varían entre 0.559 a 5.062 km<sup>2</sup>

**b) Perímetro (P).**

El perímetro es la longitud del límite de la cuenca o en otras palabras la distancia que habría que recorrer en línea recta si se transitara por todos los finos que en envuelve la cuenca.

El perímetro de cada una de ellas es de forma irregular y varían entre 3.091 a 11.261 km<sup>2</sup>

**c) Longitud de los Cauces (L).**

Generalmente, los caudales medios, máximos y mínimos, crecen con la longitud de los cauces. Según Londoño 2001. Esto se debe a la normal relación que existe entre las longitudes de los cauces y las áreas de las cuencas hidrográficas correspondientes, de tal manera, el área crece con la longitud y creciendo la superficie de captación.

Los cauces en su recorrido por las cuencas varían en su longitud de 0.876 a 4.152 km, las cuales formaran los ríos.

**d) Pendiente Media de los Cauces (Pm).**

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

**Cuadro N° 4.54 : Relación Altura de Cauce vs longitud del mismo.**

Micro Cuenca	Cota		
	Máxima	Mínima	Media
CM-01	2,900	2,600	2,750
CM-02	2,850	2,650	2,750
CM-03	3,050	2,500	2,775
CM-04	2,650	2,450	2,550
CM-05	3,050	2,500	2,775
CM-06	3,000	2,450	2,725
CM-07	3,100	2,200	2,650
CM-08	2,500	2,200	2,350

Micro Cuenca	Cota		
	Máxima	Mínima	Media
CM-09	2,500	2,200	2,350
CM-10	3,000	2,000	2,500
CM-11	3,050	2,000	2,525
CM-12	2,200	1,900	2,050
CM-13	2,950	1,900	2,425
CM-14	2,800	1,700	2,250
CM-15	1,850	1,650	1,750
CM-16	2,950	1,700	2,325
CM-17	1,900	1,700	1,800
CM-18	1,350	1,250	1,300

**e) Factor de Forma de Horton (Hf).**

El factor de forma de Horton expresa la relación existente entre el área de la microcuenca, y un cuadrado de la longitud máxima o longitud axial de la misma.

**f) Coeficiente de Compacidad de Gravelius (Kc).**

El coeficiente de compacidad se obtiene al relacionar el perímetro de la cuenca, con el perímetro de un círculo, que tiene la misma área de la cuenca.

**g) Rectángulo Equivalente (L,l).**

El rectángulo equivalente es una transformación geométrica, que permite representar a la cuenca, de su forma heterogénea, con la forma de un rectángulo, que tiene la misma área y el mismo perímetro (y por lo tanto el mismo índice de compacidad o índice de Gravelius), igual distribución de alturas (y por lo tanto igual curva hipsométrica), e igual distribución de terreno, en cuanto a sus condiciones de cobertura.

**h) Orden de Corriente.**

Es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca. El orden de la corriente principal indica la extensión de la red de la corriente dentro de ella.

El grado de corriente de la red es de 3.

**i) Densidad de Corriente (Dc).**

Es la relación entre el número de corrientes y el área drenada, es decir, entre mayor sea la densidad de corriente, la cuenca estará más ramificada lo que provocara una rápida respuesta a una entrada de lluvia y una menor recarga del acuífero

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de los parámetros geomorfológicos de la microcuenca en estudio a más detalle y también en el Anexo 4.1.1 se adjunta plano de microcuencas de la Cuenca Quebrada Pampa de Lara.

**Cuadro N° 4.55 : Parámetros Geomorfológicos de la Microcuenca**

ITEM	MICROCUECA CODIGO	AREA (km <sup>2</sup> )	PERIMETRO (km)	FORMA DE CUENCA		RECTANGULO EQUIVALENTE		ELEVACION MEDIA DE CUENCA Hm-(msnm)	PENDIENTE DEL RIO (%)	RED DE DRENAJE	
				Coeficiente de Compacidad (Kc)	Factor de Forma (Ff)	L (km)	I (km)			ORDEN DE CORRIENTE	DENSIDAD DRENAJE
1	MC-01	1.291	4.377	1.08	1.01	1.129	1.059	2,750	26.561	1	0.875
2	MC-02	0.585	3.091	1.13	0.45	1.140	0.405	2,750	17.542	1	1.950
3	MC-03	2.846	7.485	1.24	0.33	2.945	0.798	2,775	18.678	1	1.035
4	MC-04	1.806	6.782	1.41	0.66	1.659	1.732	2,550	12.056	2	0.919
5	MC-05	1.236	5.328	1.34	0.29	2.057	0.607	2,775	26.732	1	1.664
6	MC-06	1.195	4.334	1.11	0.47	1.598	0.569	2,725	34.413	1	1.338
7	MC-07	2.014	6.178	1.22	0.35	2.386	0.703	2,650	37.721	1	1.185
8	MC-08	0.559	3.770	1.41	0.35	1.259	0.626	2,350	23.835	2	2.251
9	MC-09	1.257	4.872	1.22	1.07	1.081	1.355	2,350	27.743	2	0.860
10	MC-10	1.838	6.518	1.35	0.24	2.749	0.510	2,500	36.381	1	1.496
11	MC-11	1.275	5.240	1.30	0.25	2.245	0.375	2,525	46.765	1	1.762
12	MC-12	1.937	6.202	1.25	0.55	1.884	1.217	2,050	15.923	3	0.973
13	MC-13	3.674	8.775	1.28	0.30	3.475	0.913	2,425	30.219	1	0.946
14	MC-14	1.237	5.286	1.33	0.21	2.455	0.187	2,250	44.799	1	1.985
15	MC-15	1.855	7.382	1.52	0.89	1.444	2.248	1,750	13.855	3	0.778
16	MC-16	3.310	9.215	1.42	0.19	4.152	0.456	2,325	30.106	1	1.255
17	MC-17	5.062	11.261	1.40	0.89	2.384	3.247	1,800	8.390	3	0.471
18	MC-18	0.916	5.125	1.50	1.19	0.876	1.687	1,300	11.415	3	0.957

A continuación se presenta la descripción y/o características geomorfológicas de las microcuencas que corresponden a la cuenca de la quebrada Pampa de Lara.

#### **Subcuenca de la Quebrada Pampa de Lara:**

**MC-01**, se encuentra ubicada en el inicio de la subcuenca de la quebrada Pampa de Lara con extensión de 1.29 km<sup>2</sup> y perímetro de 4.38 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,750 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.13 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 26.56 %; la quebrada tiene como clasificación de corriente de orden 1.

**MC-02**, está ubicada en la margen derecha de la quebrada principal, cuenta con una extensión de 0.59 km<sup>2</sup> y perímetro de 3.09 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,750 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.14 km y en su recorrido

está conformado por una pendiente de 17.54 %; y la quebrada tiene como clasificación de corriente de orden 1.

**MC-03**, ubicada en la margen derecha de la quebrada cuenta con una extensión de 2.85 km<sup>2</sup> y perímetro de 7.49 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,775 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.95 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 18.68 %; la quebrada tiene como clasificación de corriente de orden 1.

**MC-04**, cuenta con una extensión de 1.81 km<sup>2</sup> y perímetro de 6.78 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,550 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.66 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 12.06 %; y la clasificación de corriente es de orden 2.

**MC-05**, está ubicado a la margen derecha de la quebrada, cuenta con una extensión de 1.24 km<sup>2</sup> y perímetro de 5.33 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,775 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.06 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 26.73 %; y su clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-06**, está ubicado a la margen izquierda de la quebrada principal, cuenta con una extensión de 1.20 km<sup>2</sup> y perímetro de 4.33 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,725 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.60 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 34.41 %; y su clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-07**, está ubicado a la margen derecha de la quebrada, cuenta con una extensión de 2.01 km<sup>2</sup> y perímetro de 6.18 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,650 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.39 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 37.72 %; y cuya clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-08**, está ubicado a la margen derecha de la quebrada, cuenta con una extensión de 0.56 km<sup>2</sup> y perímetro de 3.77 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,350 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.26 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 23.84 %; y presenta la clasificación de corriente es de orden 2.

**MC-09**, cuenta con una extensión de 1.25 km<sup>2</sup> y perímetro de 4.87 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,350 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.08

km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 27.74 %; y cuya clasificación de corriente es de orden 2.

**MC-10**, se ubica a la margen derecha de la cuenta con una extensión de 1.84 km<sup>2</sup> y perímetro de 6.52 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,500 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.75 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 36.38 %; y cuya clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-11**, se ubica a la margen derecha de la cuenta con una extensión de 1.28 km<sup>2</sup> y perímetro de 5.24 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,525 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.25 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 46.77 %; y su clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-12**, cuenta con una extensión de 1.94 km<sup>2</sup> y perímetro de 6.20 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,050 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.88 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 15.92 %; y cuya clasificación de corriente es de orden 3.

**MC-13**, se encuentra en la margen izquierda de la quebrada principal, cuenta con una extensión de 3.67 km<sup>2</sup> y perímetro de 8.78 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,425 msnm, la quebrada tiene como longitud de 3.48 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 30.22 %; cuya clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-14**, se encuentra en la margen derecha de la quebrada principal, cuenta con una extensión de 1.24 km<sup>2</sup> y perímetro de 5.29 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 2,250 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.46 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 44.80 %; y su clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-15**, cuenta con una extensión de 1.86 km<sup>2</sup> y perímetro de 7.38 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 1,750 msnm, la quebrada tiene como longitud de 1.44 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 13.86 %; su clasificación de corriente es de orden 3.

**MC-16**, se encuentra en la margen derecha de la quebrada principal, cuenta con una extensión de 3.31 km<sup>2</sup> y perímetro de 9.22 km; se encuentra ubicada a una altitud

promedio de 2,325 msnm, la quebrada tiene como longitud de 4.15 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 30.11 %; y su clasificación de corriente es de orden 1.

**MC-17**, cuenta con una extensión de 5.06 km<sup>2</sup> y perímetro de 11.26 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 1,800 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.38 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 8.39 %; cuya clasificación de corriente es de orden 3.

**MC-18**, está ubicada en la parte más baja de la subcuenca, cuenta con una extensión de 0.92 km<sup>2</sup> y perímetro de 5.13 km; se encuentra ubicada a una altitud promedio de 1,300 msnm, la quebrada tiene como longitud de 2.38 km y en su recorrido está conformado por una pendiente de 11.42 %; y cuya clasificación de corriente es de orden 3, sus aguas son vertidas al río Lurín.

En el Anexo N° 4.1.2 del presente capítulo se adjunta el plano M034-2010-HG-01a de Microcuencas de la zona de estudio.

#### **4.2.9. Calidad de Aguas**

Como parte de la caracterización del recurso hídrico en la zona del proyecto Exploratorio Palma, en febrero del presente año, se realizó un muestreo en campo, de las fuentes de agua superficial más cercanos al proyecto.

Durante los trabajos de campo se monitorearon un total de seis (6) estaciones, con el propósito de caracterizar y establecer los posibles grados de contaminación, que se pudieran suscitar por actividades del proyecto exploratorio.

Asimismo se considero la evaluación de resultados del monitoreo realizado en agosto del 2010, el cual se realizó en época de estiaje por lo que algunas estaciones se encontraron secas, las mismas que permanecieron secas en el monitoreo de febrero del 2012.

##### **4.2.9.1. Estaciones de Monitoreo**

En el Anexo N° 4.1.1: Plano M394-2010-MA-04, del presente EIASd se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo de aguas evaluados.

La finalidad de este muestreo fue determinar las características físico químicas y microbiológicas en un área y tiempo determinado para caracterizar las condiciones anteriores al proyecto y detectar cualquier afectación a la calidad de las aguas naturales cercanas a la zona de influencia.

**Cuadro N° 4.56 : Puntos de Monitoreo de Aguas (Cuerpos Receptores y Efluente)**

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM PSAD 56		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Norte	Este		
P – 01	8 667 777	330 709	1 277	Aguas arriba del Río Lurín – Poblado de Palma.
P – 02	8 668 182	329 246	1 246	Aguas abajo del Río Lurín – Poblado de Palma.
Q – 1*	8 665 637	328 933	1 602	A 10 m. de la plataforma antigua para compresora.
Q – 2*	8 665 101	328 627	1 665	A 100 m. de la caseta antigua de vigilancia.
Q – 3*	8 664 038	328 905	1 836	Quebrada Pampa de Lara a 200 m. aguas arriba área del proyecto
Q – 4*	8 666 319	326 167	1 734	Quebrada La Campilla, a 300 m aguas abajo del área del proyecto
Q – 5*	8 665 081	326 288	2 237	Quebrada Palma de Lara a 300 m. aguas arriba del área del proyecto.
Q – 6*	8 664 156	327 096	2 564	Quebrada Palma de Lara a 150 m. aguas abajo de la confluencia de 2 quebradas S/N, arriba del área del proyecto.

\*Durante el Monitoreo las estaciones se encontraron secas.

Fuente: J Ramón – Informe de Monitoreo 1000598 / Informe de Monitoreo 109432

#### 4.2.9.2. Metodología de Análisis

Los monitoreos fueron realizados por personal del laboratorio acreditado (J Ramón del Perú), de acuerdo al Protocolo establecido por el MEM y correspondieron a las siguientes fechas: época de estiaje correspondiente a Agosto del 2,010 y época de avenida correspondiente a febrero del 2,012.

Asimismo, los análisis de las muestras fueron determinados por el laboratorio mencionado mediante la aplicación de métodos estandarizados de la EPA, SMEWW y APHA. Los reportes de laboratorio, se adjuntan en los anexos del presente capítulo.

#### 4.2.9.3. Resultados de Laboratorio – Cuerpo Receptor. Agosto 2010.

Para la realización de la caracterización de las aguas en la zona del proyecto se evaluó los principales parámetros que comprenden los ECAs para aguas, DS N° 002-2008-MINAM, entre los que destacan Metales Totales, Microbiológicos, parámetros físicos y químicos. Los resultados se presentan en los cuadros siguientes.

**Cuadro N° 4.57 : Parámetros de Campo (mg/l). Agosto 2010.**

Estaciones	Cod. de laboratorio	pH	C E	O. D.	Caudal
P – 1	1018418	8.6	609	6.60	130.77
P – 2	1018419	8.6	605	6.76	133.64
ECA* – 3		6.5 – 8.4	< 2000	≥ 4	----

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° 1000598. J Ramón del Perú S.A.C. Agosto 2010.

**Cuadro N° 4.58 : Parámetros de Físicoquímicos (mg/l). Agosto 2010.**

Estaciones	DQO	DBO5	TSS	CN WAD	Fluoruros	Carbonatos	Bicarbonatos
P – 1	13	<2	<2	<0.005	0.116	5	110
P – 2	15	<2	<2	<0.005	0.126	3	103
ECA*	40	15	---	0.1	1	5	370

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° 1000598. Informes de ensayo N° 11008101 y N° 11008102. J Ramón del Perú S.A.C. Agosto 2010.

**Cuadro N° 4.59 : Parámetros de Físicoquímicos e Inorgánicos (mg/l). Agosto 2010.**

Estaciones	Fosfatos	Nitratos	Nitritos	Sulfatos	Sulfuros	Cloruros	Cr <sup>+6</sup>	Hg (t)
P – 1	<0.03	<0.022	<0.01	89.42	<0.002	56	<0.01	<0.0001
P – 2	<0.03	0.090	<0.01	101.6	<0.002	49	<0.01	<0.0001
ECA*	1	10	0.06	300	0.05	100-700	0.1	0.001

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° 1000598. Informes de ensayo N° 11008101 y N° 11008102. J Ramón del Perú S.A.C. Agosto 2010.

**Cuadro N° 4.60 : Concentración de Metales totales (mg/L). Agosto 2010.**

<b>Estaciones</b>	<b>P - 01</b>	<b>P - 02</b>	<b>ECA-3</b>
Aluminio	<0,009	<0,009	<b>5</b>
Antimonio	<0,01	<0,01	<b>NA</b>
Arsénico	<0,005	<0,005	<b>0,05</b>
Bario	0,0353	0,0362	<b>0,7</b>
Berilio	<0,0002	<0,0002	<b>NA</b>
Bismuto	<0,008	<0,008	<b>NA</b>
Boro	0,372	0,351	<b>0,5 - 6</b>
Cadmio	<0,0007	<0,0007	<b>0,005</b>
Calcio	71,41	69,44	<b>200</b>
Cerio	<0,004	<0,004	<b>NA</b>
Cobalto	<0,002	<0,002	<b>0,05</b>
Cobre	<0,001	<0,001	<b>0,2</b>
Cromo	<0,001	<0,001	<b>NA</b>
Estaño	<0,003	0,004	<b>NA</b>
Estroncio	0,391	0,373	<b>NA</b>
Fósforo	0,009	<0,007	<b>NA</b>
Hierro	0,031	0,026	<b>1</b>
Litio	0,064	0,055	<b>2,5</b>
Magnesio	9,216	9,191	<b>150</b>
Manganeso	0,015	0,011	<b>0,2</b>
Molibdeno	<0,002	<0,002	<b>NA</b>
Níquel	<0,002	<0,002	<b>0,2</b>
Plata	<0,0008	<0,0008	<b>0,05</b>
Plomo	<0,005	<0,005	<b>0,05</b>
Potasio	1,56	1,54	<b>NA</b>
Selenio	<0,006	<0,006	<b>0,05</b>
Silicio	7,41	7,45	<b>NA</b>
Sodio	35,40	33,09	<b>200</b>
Talio	<0,008	<0,008	<b>NA</b>
Titanio	<0,002	<0,002	<b>NA</b>
Vanadio	0,001	0,002	<b>NA</b>
Zinc	0,006	0,013	<b>2</b>

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. S N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° 1000598. Informe de ensayo N° 11008101. J Ramón del Perú. Agosto 2010.

**Cuadro N° 4.61 : Parámetros Microbiológicos y Orgánicos. Agosto 2010.**

Estaciones	Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)	Coliformes Totales (NMP/100ml)	Aceites y Grasas (mg/l)	Fenoles (mg/l)	S.A.A.M. (mg/l)
P – 1	920.0	4300	<1	<0.001	<0.025
P – 2	240.0	240.0	<1	<0.001	<0.025
ECA*	1000	5000	1	0.001	1

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° 1000598. Informes de ensayo N° 11008101 y N°11008102. J Ramón del Perú. Agosto 2010.

4.2.9.4. *Resultados de Laboratorio – Cuerpo Receptor. Febrero 2012.*

**Cuadro N° 4.62 : Parámetros de Campo (mg/l). Febrero 2012.**

Estaciones	Cod. de laboratorio	pH	C E	O. D.	Caudal
P – 1	1202734	7.88	151.7	7.47	744.68
P – 2	1202735	7.87	154.5	7.55	1163.28
ECA – 3*		6.5 – 8.4	< 2000	≥ 4	----

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12020021. J Ramón del Perú S.A.C. Febrero 2012.

**Cuadro N° 4.63 : Parámetros de Físicoquímicos e Inorgánicos (mg/l). Febrero 2012.**

Estaciones	CN Total	CN WAD	Hg (t)
P – 1	<0.005	<0.005	<0.0001
P – 2	<0.005	<0.005	<0.0001
ECA*	---	0.1	0.001

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° M012020021. J Ramón del Perú S.A.C. Febrero 2012.

**Cuadro N° 4.64 : Concentración de Metales totales (mg/L). Febrero 2012.**

Estaciones	P – 01	P - 02	ECA-3
Aluminio	1.406	1.649	5
Antimonio	<0.01	<0.01	--
Arsénico	0.006	0.005	0,05
Bario	0.0205	0.0222	0,7

Estaciones	P - 01	P - 02	ECA-3
Berilio	<0.0002	<0.0002	--
Bismuto	<0.008	<0.008	--
Boro	0.120	0.119	<b>0,5 - 6</b>
Cadmio	<0.0007	<0.0007	<b>0,005</b>
Calcio	18.70	18.71	<b>200</b>
Cerio	0.004	0.004	--
Cobalto	<0.002	<0.002	<b>0,05</b>
Cobre	0.007	0.006	<b>0,2</b>
Cromo	0.001	<0.001	--
Estaño	<0.003	<0.003	--
Estroncio	0.101	0.102	--
Fósforo	0.141	0.157	--
Hierro	<b>1.172</b>	<b>1.344</b>	<b>1</b>
Litio	0.018	0.018	<b>2,5</b>
Magnesio	3.398	3.565	<b>150</b>
Manganeso	0.076	0.083	<b>0,2</b>
Molibdeno	<0.002	<0.002	--
Níquel	<0.002	<0.002	<b>0,2</b>
Plata	<0.0008	<0.0008	<b>0,05</b>
Plomo	0.011	0.013	<b>0,05</b>
Potasio	1.10	1.07	--
Selenio	<0.006	<0.006	<b>0,05</b>
Silicio	8.27	8.58	--
Sodio	9.13	9.18	<b>200</b>
Talio	<0.008	<0.008	--
Titanio	0.034	0.036	--
Vanadio	0.002	0.002	--
Zinc	0.036	0.022	<b>2</b>

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12020021. J Ramón del Perú. Febrero 2012.

#### **Cuadro N° 4.65 : Parámetros Microbiológicos y Orgánicos. Febrero 2012.**

Estaciones	Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)	Coliformes Totales (NMP/100ml)
<b>P - 1</b>	220.0	2200

Estaciones	Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)	Coliformes Totales (NMP/100ml)
P – 2	790.0	2200
ECA	1000	5000

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12020021. J Ramón del Perú. Febrero 2012.

#### 4.2.9.5. Resultados Monitoreo Complementario de calidad de aguas. Abril 2012.

Con la finalidad de contar con la mayor información posible se realizó un monitoreo adicional considerando los parámetros siguientes.

#### Cuadro N° 4.66 : Parámetros de Campo (mg/l). Abril 2012.

Estaciones	pH	C E	O. D.	Caudal (l/s)
P – 1	7.22	475	7.92	1152.61
P – 2	7.39	482	8.02	1690.59
ECA – 3	6.5 – 8.4	< 2000	≥ 4	----

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12040026. Elaborado por el Lab. J. Ramón del Perú SAC. Abril 2012.

#### Cuadro N° 4.67 : Parámetros de Físicoquímicos (mg/l). Abril 2012.

Estaciones	DBO5	Fluoruros	Carbonatos	Bicarbonatos
P – 1	<2	0.090	<1	37
P – 2	<2	0.085	<1	35
ECA	15	1	5	370

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12040026. Elaborado por el Lab. J. Ramón del Perú SAC. Abril 2012.

#### Cuadro N° 4.68 : Parámetros de Físicoquímicos e Inorgánicos (mg/l). Abril 2012.

Estaciones	Fosfatos	Nitratos	Nitritos	Sulfatos	Sulfuros	Cloruros	Cr <sup>+6</sup>
P – 1	<0.03	0.298	<0.01	21.40	<0.002	6	<0.01
P – 2	0.08	0.292	<0.01	19.70	<0.002	6	<0.01
ECA	1	10	0.06	300	0.05	100-700	0.1

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12040026. Elaborado por el Lab. J. Ramón del Perú SAC. Abril 2012.

**Cuadro N° 4.69 : Parámetros Microbiológicos y Orgánicos. Abril 2012.**

Estaciones	Aceites y Grasas (mg/l)	Fenoles (mg/l)	S.A.A.M. (mg/l)
P – 1	<1	<0.001	<0.025
P – 2	<1	<0.001	<0.025
ECA	1	0.001	1

\*ECA: Estándar de Calidad Ambiental para calidad de aguas. Categoría 3. DS N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Informe de monitoreo N° MO12040026. Elaborado por el Lab. J. Ramón del Perú SAC. Abril 2012.

Asimismo se evaluó las concentraciones de plaguicidas en las estaciones monitoreadas, registrándose valores por debajo del límite de detección, con lo que se puede considerar libre de trazas de plaguicidas.

4.2.9.6. *Evaluación comparativa de calidad de agua vs. Tiempo, con información existente a la fecha.*

De las estaciones mostradas solo las estaciones P-01 y P-02, presentan información debido a que el resto de estaciones a la fecha no han mostrado caudal, encontrándose totalmente secas. A continuación se presenta las graficas de concentración de calidad vs tiempo para las estaciones indicadas.

**Cuadro N° 4.70 : Ubicación de Estaciones de Monitoreo**

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM PSAD 56		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Norte	Este		
P – 01	8667740.00	330715.00	1272.00	Aguas arriba del Río Lurín – Poblado de Palma.
P – 02	8668176.00	329234.00	1234.00	Aguas abajo del Río Lurín – Poblado de Palma.

Fuente: Elaboración propia.

## ESTACION DE MONITOREO P-01

**Cuadro N° 4.71 : Consolidado de resultados de calidad de agua Estación P-01.**

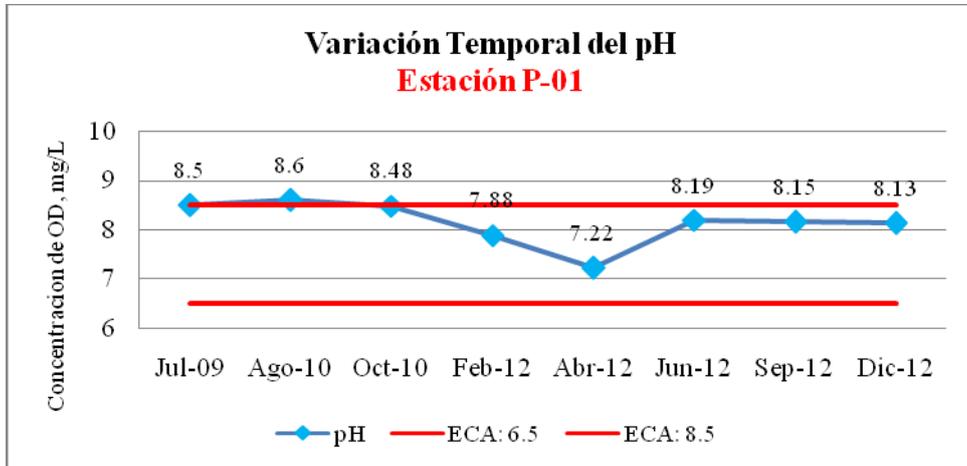
Parámetro	Unidades	Estación								ECA
		P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	
Fecha		21/07/2009	06/08/2010	18/10/2011	21/02/2012	13/04/2012	29/06/2012	09/09/2012	21/12/2012	
pH	(Unid pH)	8.5	8.6	8.48	7.88	7.22	8.19	8.15	8.13	6.5-8.5
Temperatura	(°C)	21.5	22.9	17.2	22.4	19.5	16.5	20	21.2	...
Conductividad	(us/cm)	310	609	451	151.7	475	775	612	625	<2000
OD	mg/L	....	6.6	6.06	7.47	7.92	8.72	9.2	9.1	>=4
Caudal	(L/seg)	312.75	130.77	61	745	1 152.610	1265	814.5	513	....
Aceites y grasas	mg/L	....	<1	....	....	<1	....	....	....	1
Cianuro wad	mg/L	<0.005	<0.005	....	<0.005	....	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
Cromo Hexavalente	mg/L	....	<0.01	....	....	<0.01	....	....	....	0.1
DBO	mg/L	....	<2	....	....	<2	....	....	....	15
Fluoruros	mg/L	....	0.116	....	....	0.090	....	....	....	1
Mercurio total	mg/L	0,0007	<0.0001	<0.0001	<0.0001	....	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001
STS	mg/L	....	<2	....	....	....	....	....	....	....
Bacterias heterotroficas	UFC /mL	26 x 10 <sup>2</sup>	....	130	62 x 10 <sup>3</sup>	....	15 x 10 <sup>3</sup>	15 x 10 <sup>3</sup>	40 x 10 <sup>3</sup>	....
Cianuro libre	mg/L	<0.005	....	....	....	....	....	....	....	....
Bicarbonatos	mg/L	....	110	....	....	37	....	....	....	370
Carbonatos	mg/L	....	5	....	....	<1	....	....	....	5
Cloruros	mg/L	....	56	....	....	6	....	....	....	100-700
Coliformes termotolerantes	NMP /100mL	22	920	<1.8	220	....	790	540	940	1000
Coliformes totales	NMP /100mL	11 x 10 <sup>2</sup>	4 300	14	2 200	....	2 400.0	1 600	940	5000

Parámetro	Unidades	Estación								ECA
		P - 01	P - 01	P - 01	P - 01	P - 01	P - 01	P - 01	P - 01	
DQO	mg/L	....	13	....	....	....	....	....	....	40
Fenoles	mg/L	....	<0.001	....	....	<0.001	....	....	....	0.001
Fosfatos	mg/L	....	<0.03	....	....	<0.03	....	....	....	1
Nitratos	mg/L	....	<0.022	....	....	0.298	....	....	....	10
Nitritos	mg/L	....	<0.01	....	....	<0.01	....	....	....	0.06
S.A.A.M.	mg/L	....	<0.025	....	....	<0.025	....	....	....	1
Sulfatos	mg/L	....	89.42	....	....	21.4	....	....	....	300
Sulfuros	mg/L	....	<0.002	....	....	<0.002	....	....	....	0.05
<b>METALES TOTALES</b>										
Aluminio	mg/L	<0.02	<0,009	0,059	1,406	....	....	....	....	5
Antimonio	mg/L	<0.007	<0,01	<0,01	<0,01	....	....	....	....	
Arsénico	mg/L	<0.003	<0,005	0,005	0,006	....	0,006	<0,005	<0,005	0.05
Bario	mg/L	0.032	0.0353	0,0439	0,0205	....	0,0257	0,0456	0,0199	0.7
Berilio	mg/L	0.0008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	....	....	....	....	
Bismuto	mg/L	<0.006	<0,008	<0,008	<0,008	....	....	....	....	
Boro	mg/L	0.357	0.372	0,398	0,120	....	....	....	....	0.5
Cadmio	mg/L	<0.0004	<0,0007	<0,0007	<0,0007	....	<0,0007	<0,0007	<0,0007	0.005
Calcio	mg/L	62.4	71.41	78,68	18,70	....	....	....	....	200
Cerio	mg/L	<0.006	<0,004	<0,004	0,004	....	....	....	....	
Cobalto	mg/L	<0.001	<0,002	<0,002	<0,002	....	....	....	....	0.05
Cobre	mg/L	<0.001	<0,001	<0,001	0,007	....	<0,001	0,001	0,007	0.2
Cromo	mg/L	<0.001	<0,001	<0,001	0,001	....	....	....	....	
Estaño	mg/L	<0.005	<0,003	<0,003	<0,003	....	....	....	....	
Estroncio	mg/L	0.3724	0.391	0,468	0,101	....	....	....	....	

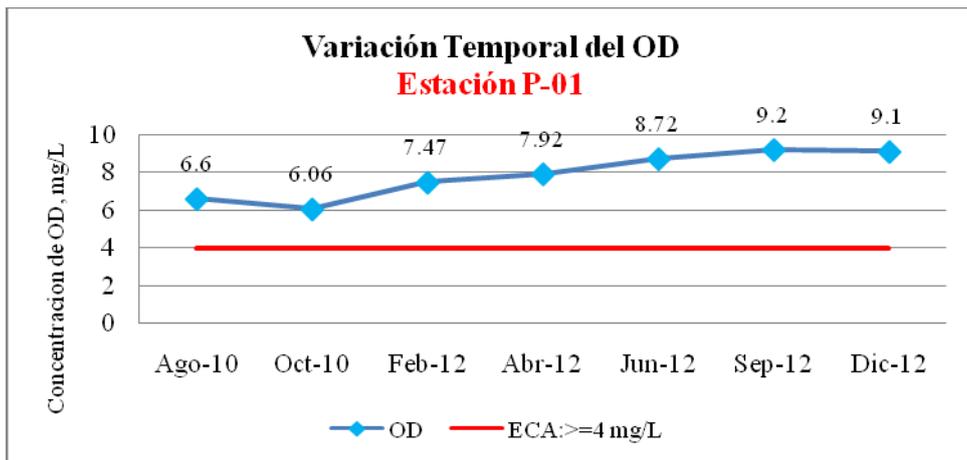
Parámetro	Unidades	Estación								ECA
		P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	P – 01	
Fósforo	mg/L	<0.006	0.009	<0,007	0,141	....	....	....	....	
Hierro	mg/L	<0.004	0.031	0,030	1,172	....	0,061	0,010	0,104	1
Litio	mg/L	0.053	0.064	0,072	0,018	....	....	....	....	2.5
Magnesio	mg/L	8.626	9.216	10,12	3,398	....	....	....	....	150
Manganeso	mg/L	0.013	0.015	0,015	0,076	....	0,022	0,014	0,016	0.2
Molibdeno	mg/L	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002	....	....	....	....	
Níquel	mg/L	<0.001	<0,002	<0,002	<0,002	....	<0,002	<0,002	<0,002	0.2
Plata	mg/L	<0.001	<0,0008	<0,0008	<0,0008	....	....	....	....	
Plomo	mg/L	<0.005	<0,005	0,003	0,011	....	0,009	<0,001	<0,001	0.05
Potasio	mg/L	1.50	1.56	1,56	1,10	....	....	....	....	
Selenio	mg/L	<0.006	<0,006	<0,0001	<0,006	....	<0,0001	<0,006	0,0002	0.05
Silicio	mg/L	4.33	7.41	8,90	8,27	....	....	....	....	
Sodio	mg/L	33.7	35.40	38,54	9,13	....	....	....	....	
Talio	mg/L	<0.008	<0,008	<0,008	<0,008	....	....	....	....	
Titanio	mg/L	<0.0003	<0,002	<0,002	0,034	....	....	....	....	
Vanadio	mg/L	<0.001	0.001	0,002	0,002	....	....	....	....	
Zinc	mg/L	0.020	0.006	0,005	0,036	....	0,010	0,002	0,010	2

Fuente: Elaboración propia.

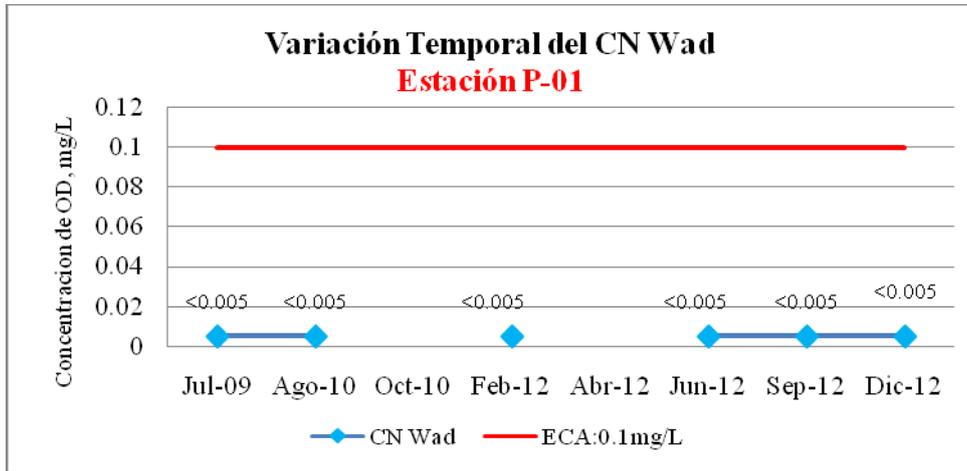
**Figura N° 4.23. Nivel de pH vs Tiempo. Estación P-01**



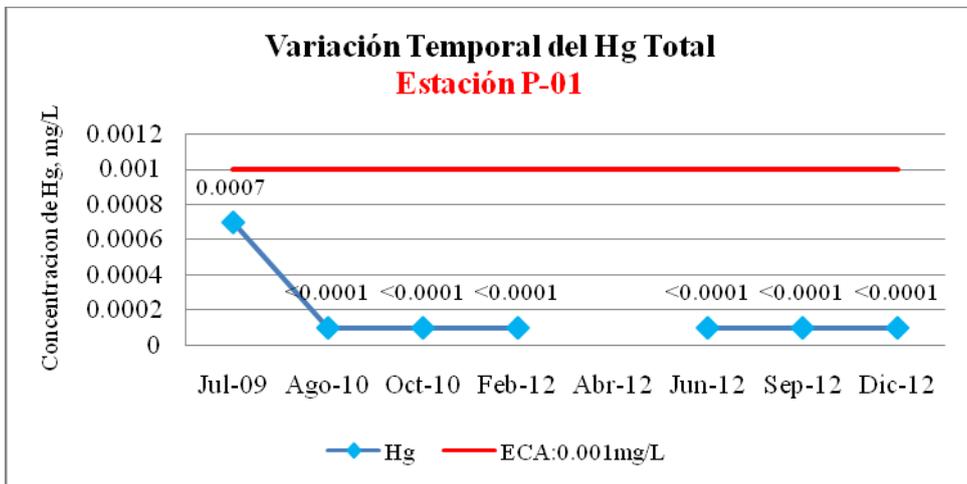
**Figura N° 4.24. Concentración de OD vs Tiempo. Estación P-01**



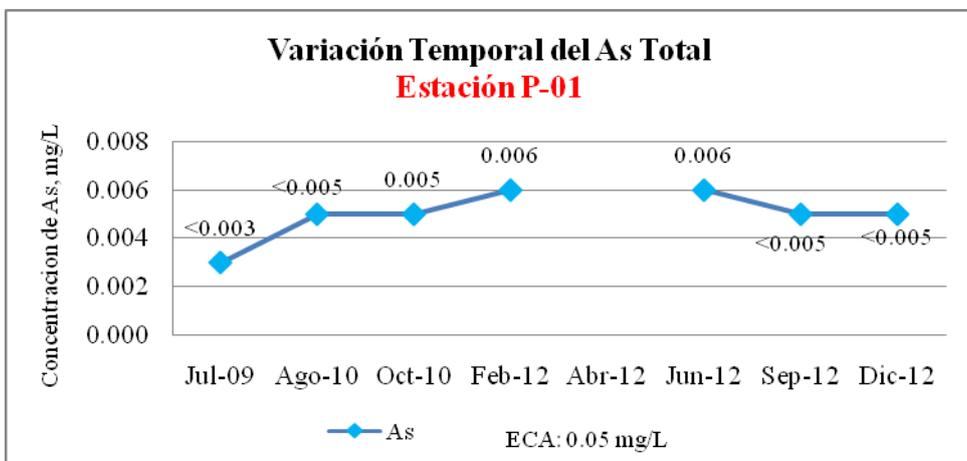
**Figura N° 4.25. Concentración de OD vs Tiempo. Estación P-01**



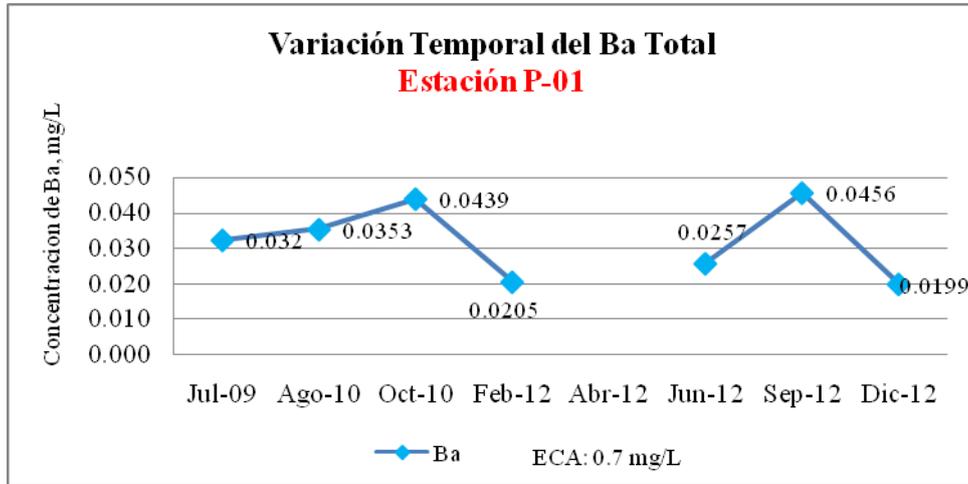
**Figura N° 4.26. Concentración de Hg vs Tiempo. Estación P-01**



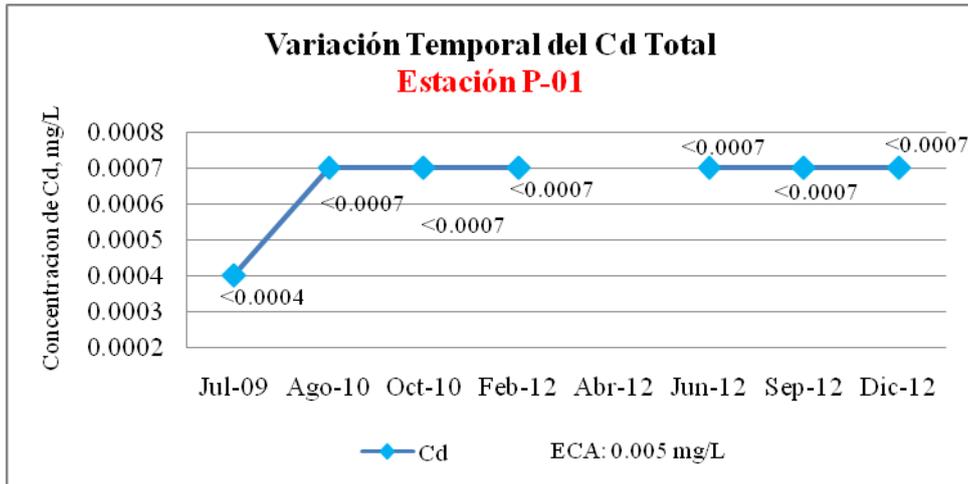
**Figura N° 4.27. Concentración de As vs Tiempo. Estación P-01**



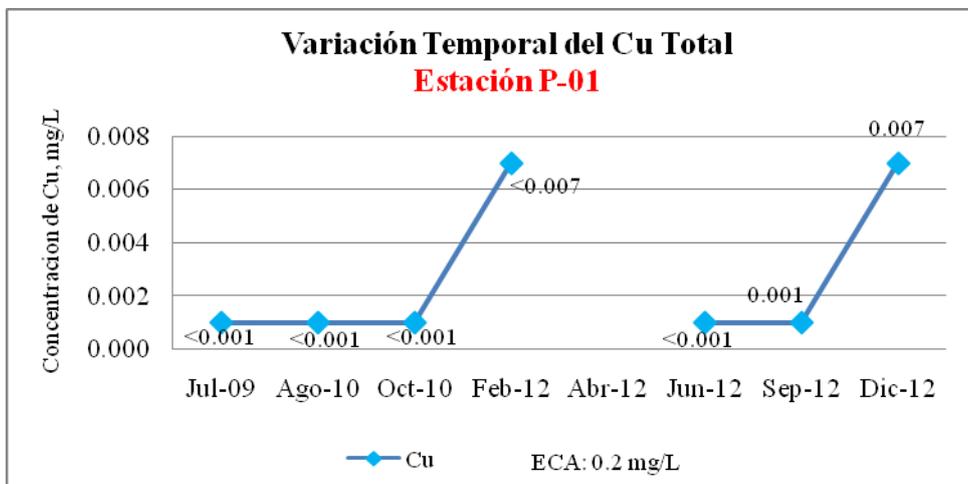
**Figura N° 4.28. Concentración de Ba vs Tiempo. Estación P-01**



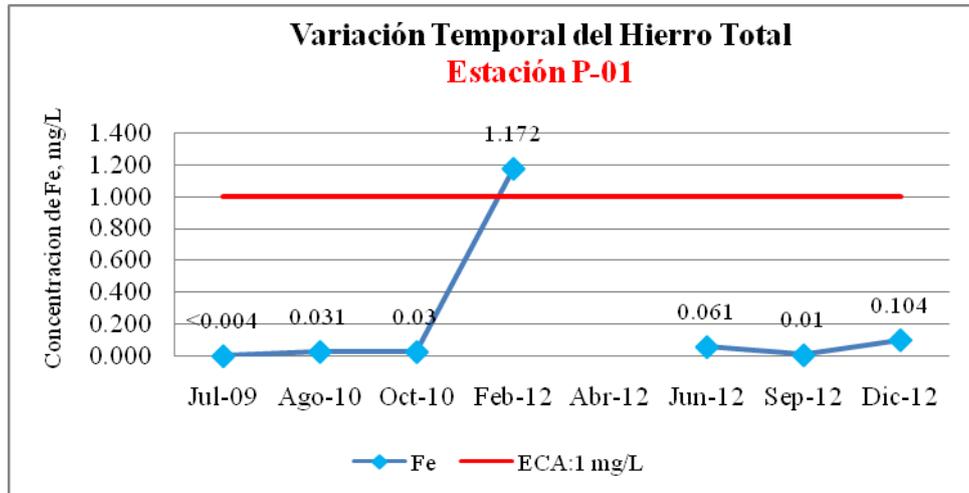
**Figura N° 4.29. Concentración de Cd vs Tiempo. Estación P-01**



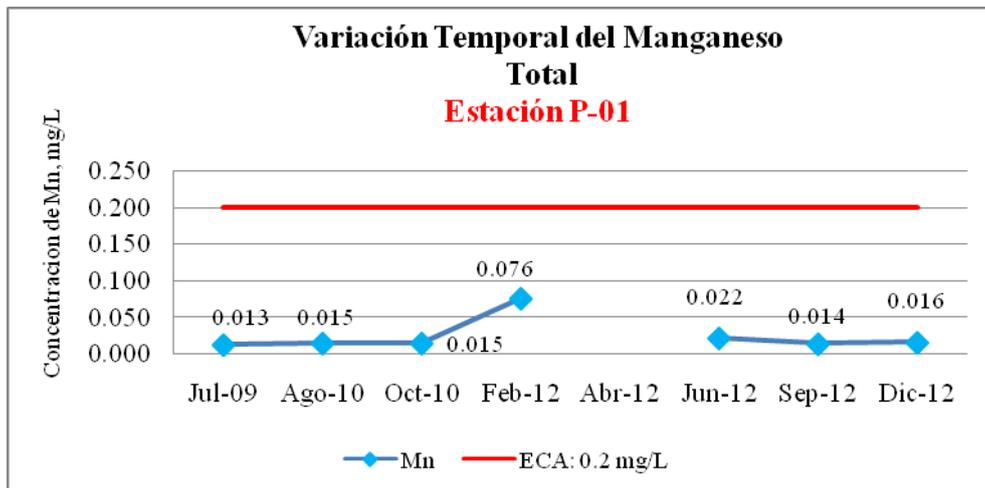
**Figura N° 4.30. Concentración de Cu vs Tiempo. Estación P-01**



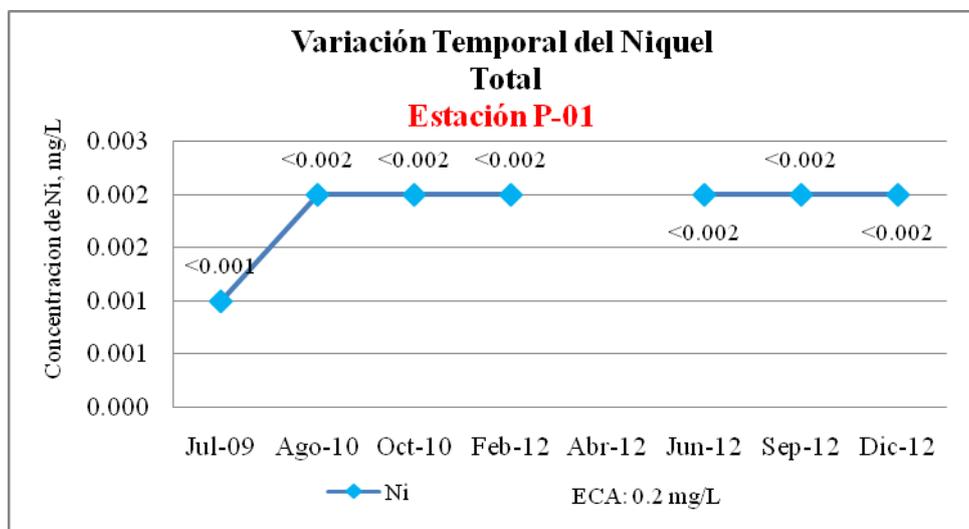
**Figura N° 4.31. Concentración de Fe vs Tiempo. Estación P-01**



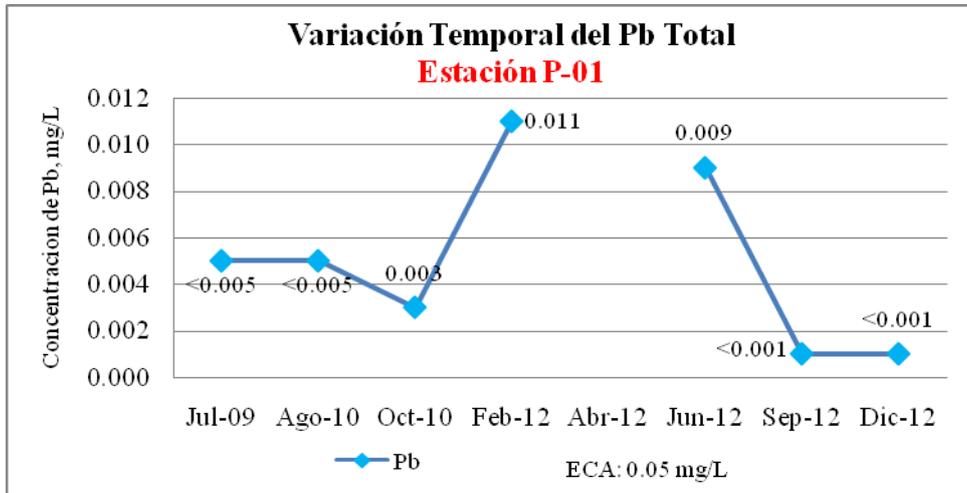
**Figura N° 4.32. Concentración de Mn vs Tiempo. Estación P-01.**



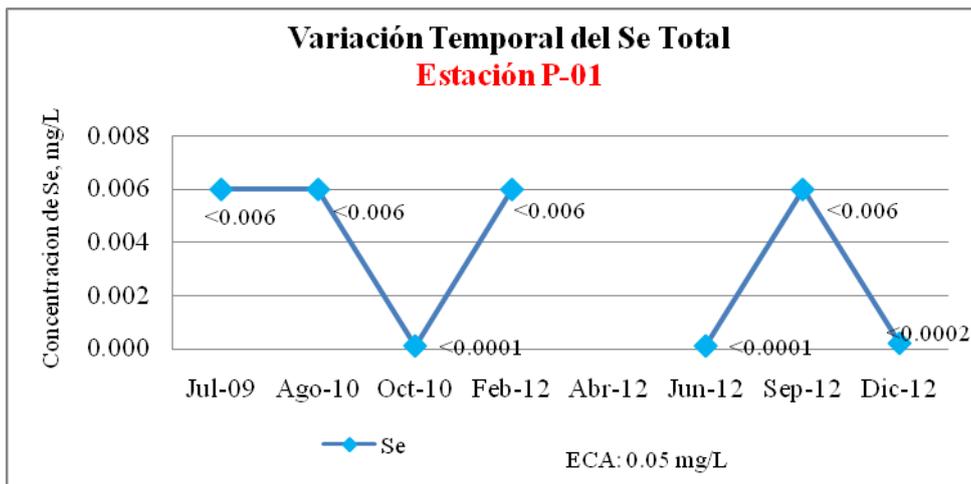
**Figura N° 4.33. Concentración de Ni vs Tiempo. Estación P-01**



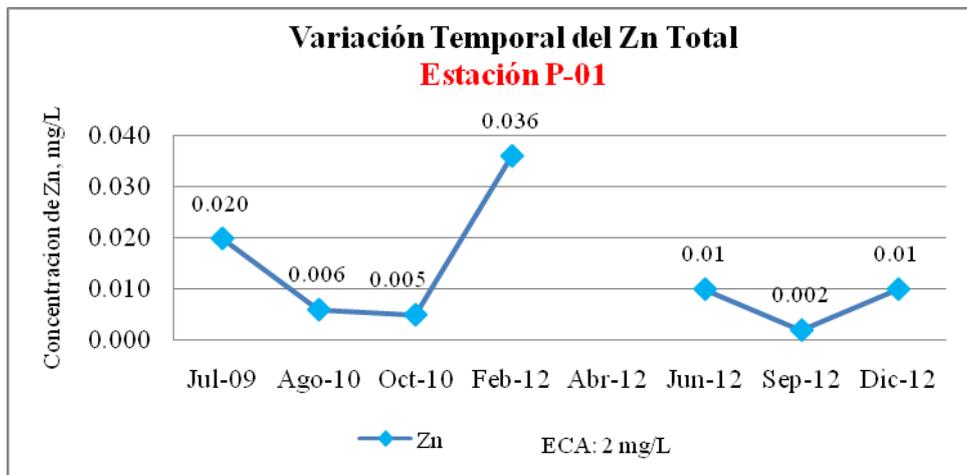
**Cuadro N° 4.72 : Concentración de Pb vs Tiempo. Estación P-01**



**Cuadro N° 4.73 : Concentración de Se vs Tiempo. Estación P-01**



**Figura N° 4.34. Concentración de Pb vs Tiempo. Estación P-01**



## ESTACION DE MONITOREO P-02

**Cuadro N° 4.74 : Consolidado de resultados de calidad de agua Estación P-02**

Parámetro	Unidades	ESTACIÓN							ECA
		P - 02	P - 02	P - 02	P - 02	P - 02	P - 02	P - 02	
Fecha		21/07/2009	18/10/2011	21/02/2012	13/04/2012	29/06/2012	09/09/2012	21/12/2012	
pH	(Unid pH)	8,40	8,32	7,87	7,39	8,14	8,16	8,10	6.5-8.5
Temperatura	(°C)	22,1	17,3	22,8	19,8	15,8	20,5	20,8	...
Conductividad	(us/cm)	320	641	154,5	482	786	577	583	<2000
OD	mg/L	....	5,83	7,55	8,02	8,75	8,30	8,35	>=4
Caudal	(L/seg)	240,67	136,613	1,163,285	1 690,598	1,098,293	665,00	5 872,500	....
Aceites y grasas	mg/L	....	....	....	<1	....	....	....	1
Cianuro wad	mg/L	<0,005	....	<0,005	....	<0,005	<0,005	<0,005	0.1
Cromo Hexavalente	mg/L	....	....	....	<0,01	....	....	....	0.1
DBO	mg/L	....	....	....	<2	....	....	....	15
Fluoruros	mg/L	....	....	....	0,085	....	....	....	1
Mercurio total	mg/L	<0,0006	<0,0001	0,0001	....	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0.001
STS	mg/L	....	....	....	....	....	....	....	....
Bacterias heterotroficas	UFC /mL	19 x 10 <sup>2</sup>	86	25 x 10 <sup>3</sup>	....	21 x 10 <sup>3</sup>	11 x 10 <sup>3</sup>	41 x 10 <sup>3</sup>	....
Cianuro libre	mg/L	<0,005	....	....	....	....	....	....	....
Bicarbonatos	mg/L	....	....	....	35	....	....	....	370
Carbonatos	mg/L	....	....	....	<1	....	....	....	5
Cloruros	mg/L	....	....	....	6	....	....	....	100-700
Coliformes termotolerantes	NMP /100mL	22	<1,8	790,0	....	2 200,0	240,0	460,0	1000
Coliformes totales	NMP /100mL	11 x 10 <sup>1</sup>	7,8	2 200	....	2 200,0	540,0	460,0	5000

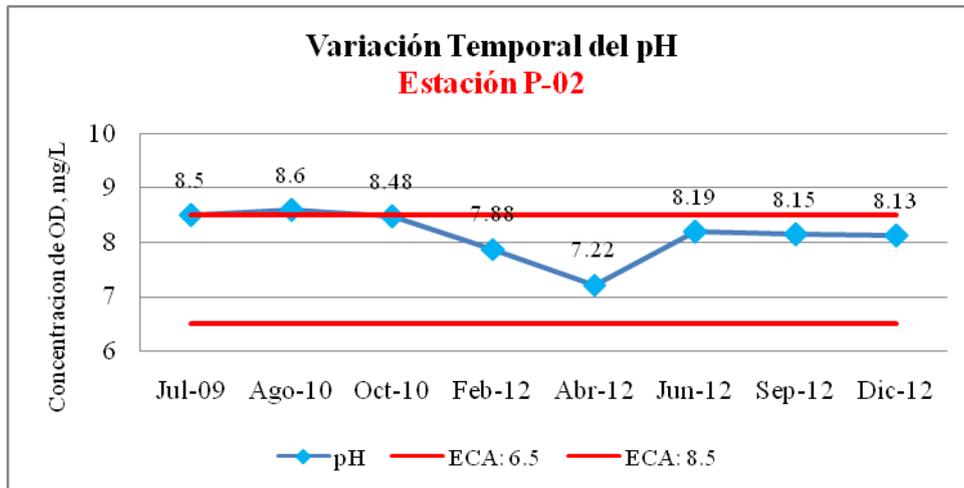
Parámetro	Unidades	ESTACIÓN							ECA
		P - 02							
Fecha		21/07/2009	18/10/2011	21/02/2012	13/04/2012	29/06/2012	09/09/2012	21/12/2012	
DQO	mg/L	....	....	....	....	....	....	....	40
Fenoles	mg/L	....	....	....	<0,001	....	....	....	0.001
Fosfatos	mg/L	....	....	....	0,08	....	....	....	1
Nitratos	mg/L	....	....	....	0,292	....	....	....	10
Nitritos	mg/L	....	....	....	<0,01	....	....	....	0.06
S.A.A.M.	mg/L	....	....	....	<0,025	....	....	....	1
Sulfatos	mg/L	....	....	....	19,70	....	....	....	300
Sulfuros	mg/L	....	....	....	<0,002	....	....	....	0.05
<b>METALES TOTALES</b>									
Aluminio	mg/L	0.06	0,027	1,649	....	....	....	....	5
Antimonio	mg/L	<0,007	<0,01	<0,01	....	....	....	....	
Arsénico	mg/L	<0,003	<0,005	0,005	....	<0,005	<0,005	<0,005	0.05
Bario	mg/L	0.033	0,0426	0,0222	....	0,0261	0,0440	0,0368	0.7
Berilio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	....	....	....	....	
Bismuto	mg/L	<0,006	<0,008	<0,008	....	....	....	....	
Boro	mg/L	0.347	0,368	0,119	....	....	....	....	0.5
Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0007	<0,0007	....	0,0010	<0,0007	<0,0007	0.005
Calcio	mg/L	57.7	78.27	18,71	....	....	....	....	200
Cerio	mg/L	<0,006	<0,004	<0,004	....	....	....	....	
Cobalto	mg/L	<0,001	<0,002	<0,002	....	....	....	....	0.05
Cobre	mg/L	<0,001	0,002	0,006	....	<0,001	<0,001	0,005	0.2
Cromo	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	....	....	....	....	
Estaño	mg/L	<0,005	<0,003	<0,003	....	....	....	....	

Parámetro	Unidades	ESTACIÓN							ECA
		P - 02							
Fecha		21/07/2009	18/10/2011	21/02/2012	13/04/2012	29/06/2012	09/09/2012	21/12/2012	
Estroncio	mg/L	0.3457	0,441	0,102	....	....	....	....	
Fósforo	mg/L	<0,006	0,011	0,157	....	....	....	....	
Hierro	mg/L	0.055	0,014	1,344	....	0,055	0,009	0,180	1
Litio	mg/L	0.050	0,056	0,018	....	....	....	....	2.5
Magnesio	mg/L	8.131	9,761	3,565	....	....	....	....	150
Manganeso	mg/L	0.005	0,007	0,083	....	0,022	0,006	0,044	0.2
Molibdeno	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	....	....	....	....	
Níquel	mg/L	<0,001	<0,002	<0,002	....	<0,002	<0,002	<0,002	0.2
Plata	mg/L	<0,001	<0,0008	<0,0008	....	....	....	....	
Plomo	mg/L	<0,005	<0,001	0,013	....	<0,001	<0,001	0,008	0.05
Potasio	mg/L	1.42	1,79	1,07	....	....	....	....	
Selenio	mg/L	<0,006	<0,0001	<0,006	....	<0,0001	<0,006	0,0002	0.05
Silicio	mg/L	4.13	8,52	8,58	....	....	....	....	
Sodio	mg/L	31.0	36,08	9,18	....	....	....	....	
Talio	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	....	....	....	....	
Titanio	mg/L	<0,0003	<0,002	0,036	....	....	....	....	
Vanadio	mg/L	<0,001	0,002	0,002	....	....	....	....	
Zinc	mg/L	0.021	0,006	0,022	....	0,003	0,002	0,010	2

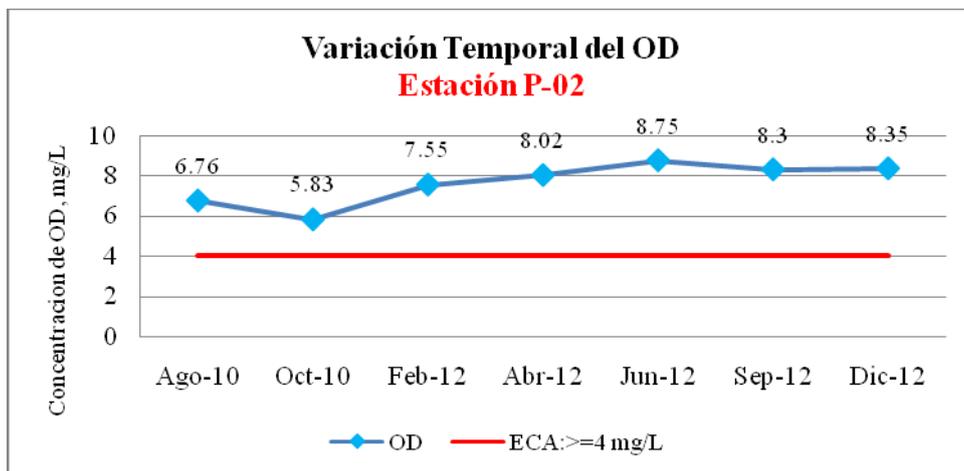
Fuente: Elaboración propia.



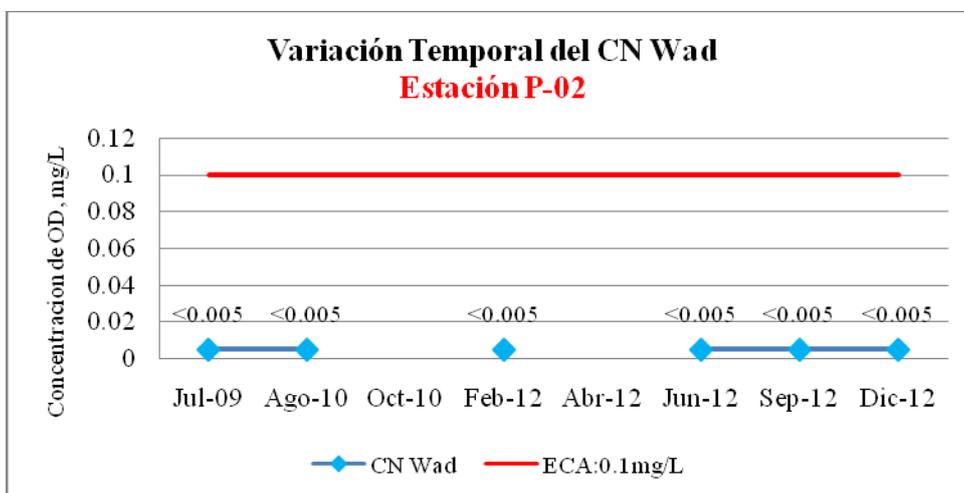
**Figura N° 4.35. Nivel de pH vs Tiempo. Estación P-02**



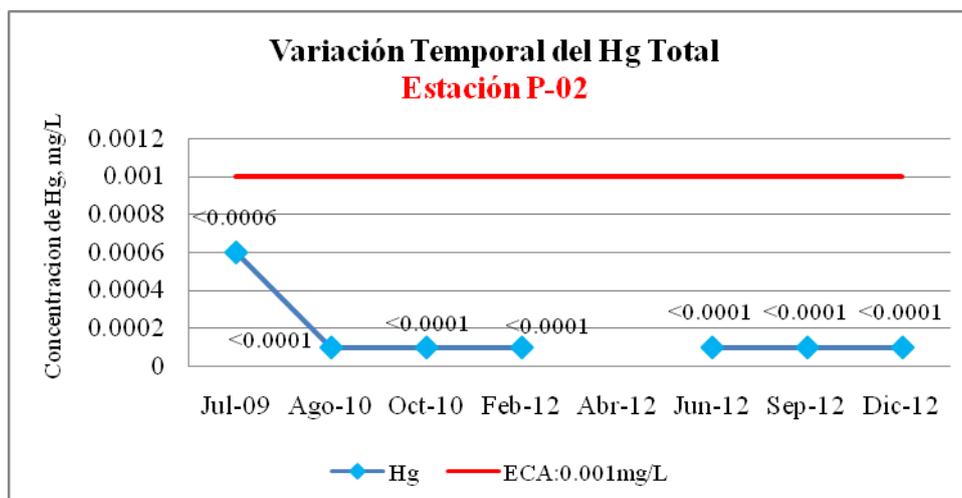
**Figura N° 4.36. Concentración de OD vs Tiempo. Estación P-02.**



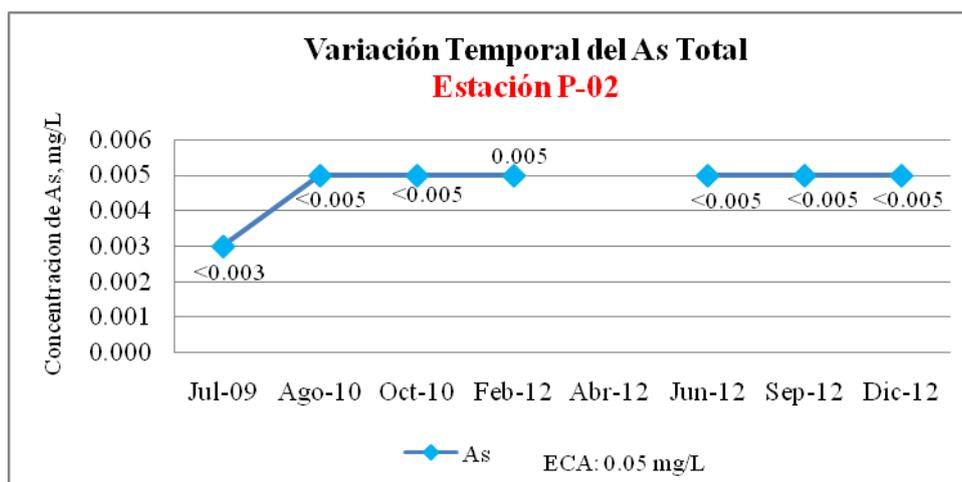
**Figura N° 4.37. Concentración de CN Wad vs Tiempo. Estación P-02.**



**Figura N° 4.38. Concentración de Hg vs Tiempo. Estación P-02.**

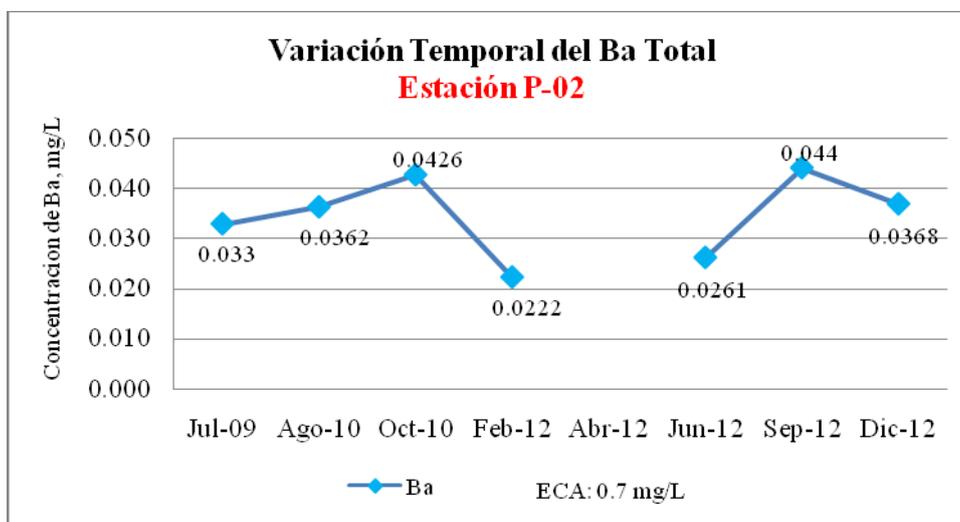


**Figura N° 4.39. Concentración de As vs Tiempo. Estación P-02.**



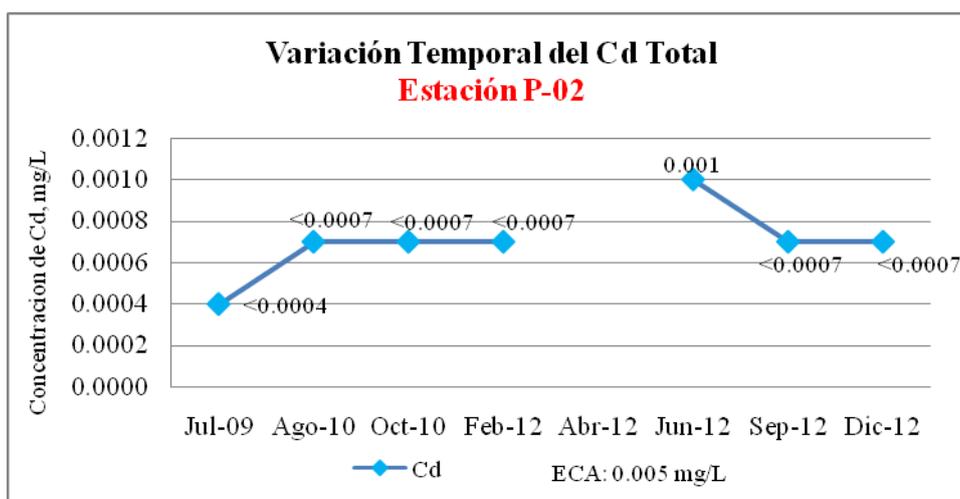
- En relación al Arsénico total en la estación P-2, se señala que todos los monitoreos efectuados registraron valores por debajo del ECA correspondiente, e inclusive por debajo del LD del ensayo realizado, a excepción de lo registrado en febrero del 2012, el cual pueda deberse a factores antrópicos o por arrastre de material que se registra en época húmeda, sin embargo, los valores se mantienen por debajo del correspondiente ECA para calidad de aguas. Asimismo comparando con la estación P-01 (aguas arriba), se observa que el arsénico presentó una variación desde el mes de febrero a junio del 2012, el cual puede deberse a los factores ya antes mencionados, sin sobrepasar el ECA para calidad de agua.

**Figura N° 4.40. Concentración de Ba vs Tiempo. Estación P-02.**



- En relación al Bario total, de acuerdo a la gráfica presentada se puede apreciar que si bien hubo un aumento en las concentraciones de Ba en relación del 2009, la cual se reduce en febrero del 2012, reflejando más bien un comportamiento cíclico, en ambas estaciones tanto en P-1(aguas arriba) como en P-2(aguas abajo). No obstante, se hace la precisión que todas las concentraciones se muestran muy por debajo del ECA correspondiente.

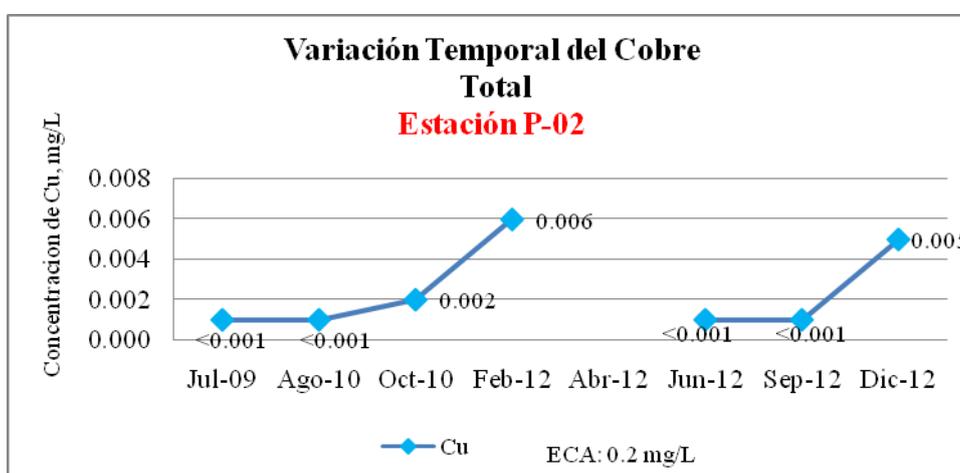
**Figura N° 4.41. Concentración de Cd vs Tiempo. Estación P-02.**



- En relación al Cadmio total, sucede un caso similar a lo ocurrido con las concentraciones de Arsénico total, respecto a los límites de detección, a

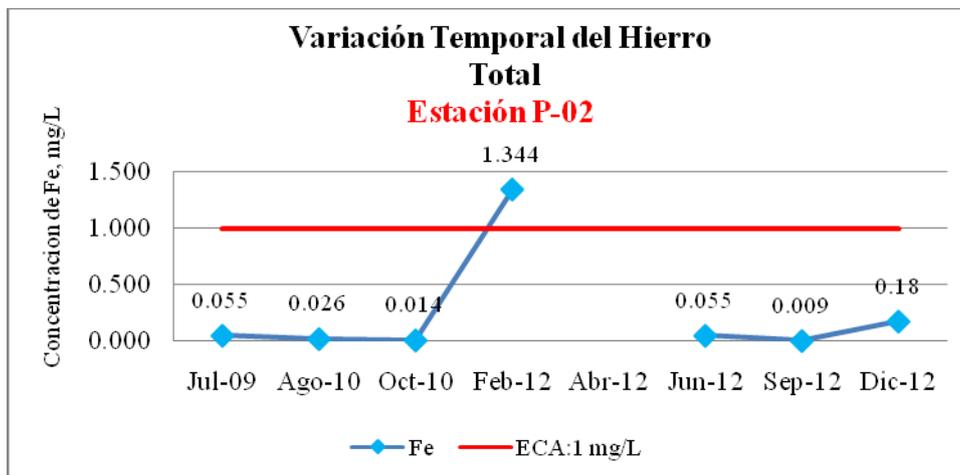
excepción de registrado en Junio 2012, que revela un incremento en relación al monitoreo del 2009, no obstante, este valor se encuentra por debajo del ECA correspondiente. En cuanto a la tendencia, esta es muy similar a lo que se muestra para la estación en P-01, aguas arriba del proyecto, a excepción de lo registrado en P-2 en junio 2012, el cual pueda formar parte de un error estadístico en la toma de muestra, pues, en posterior monitoreo retorna a su nivel por debajo del LD del ensayo, como se presenta en todos los demás ensayos de Cd(t) efectuados.

**Figura N° 4.42. Concentración de Cu vs Tiempo. Estación P-02.**



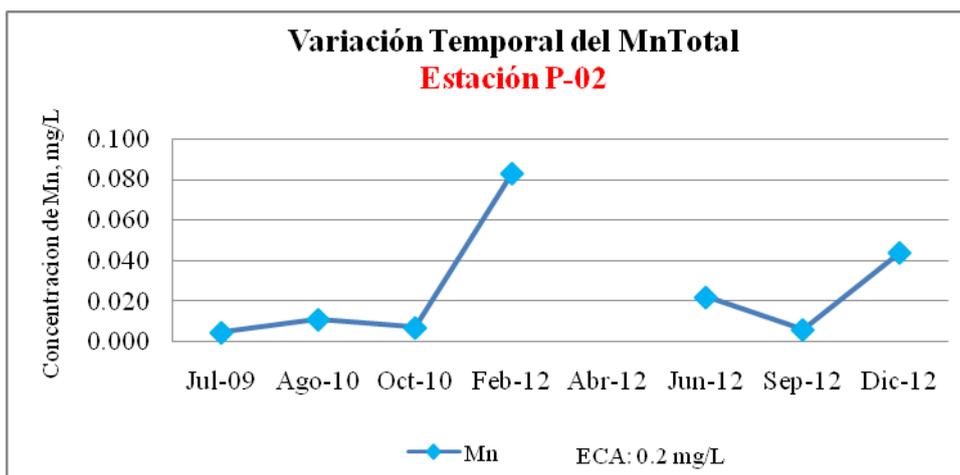
- En relación al Cobre total, de acuerdo a la gráfica presentada se aprecia un incremento en la concentración de Cu(t) en Oct. 2010, y aun más en Feb. 2012, para posteriormente disminuir en los meses de junio y setiembre, y luego volver a incrementarse en diciembre, de lo cual se puede inferir, que sea debido al incremento del caudal en los meses de avenida (diciembre, febrero), y que luego se normaliza a sus valores normales por debajo del límite de detección en los meses de estiaje. Estas tendencias se observa tanto aguas arriba (P-01) como aguas abajo (P-02) del proyecto. Cabe mencionar que todos estos registros se muestran muy por debajo del ECA correspondiente para calidad de aguas.

**Figura N° 4.43. Concentración de Fe vs Tiempo. Estación P-02.**



- En relación al Hierro total, de acuerdo a la gráfica presentada se observa un comportamiento prácticamente con escasa variaciones significativas a excepción del pico registrado en febrero del 2012, mostrándose incluso por encima del ECA correspondiente, es de mencionar que el fierro es el mineral más abundante en la tierra, y que este aumento inusual se deba probablemente al aumento del caudal en dicha época causando el arrastre de material con el consiguiente aumento del contenido de metales.

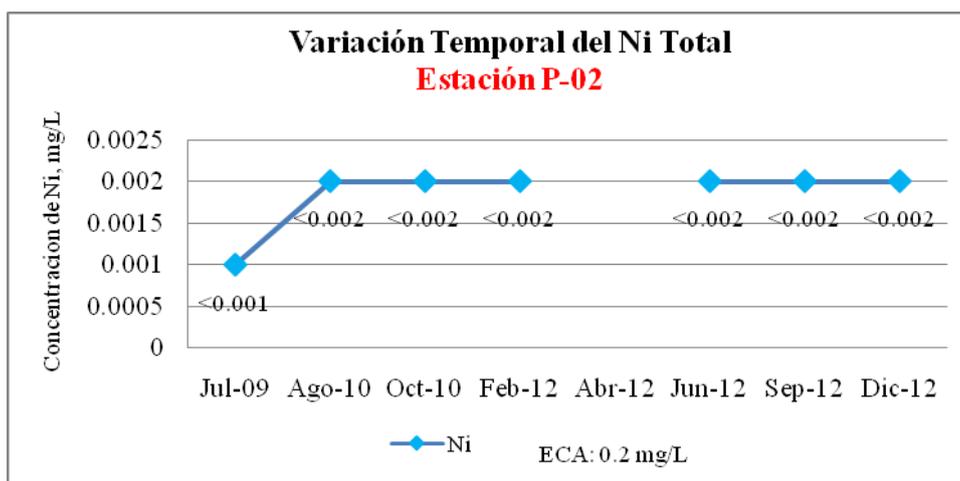
**Figura N° 4.44. Concentración de Mn vs Tiempo. Estación P-02.**



- En relación al Manganeso total, de acuerdo a la gráfica presentada se observa una tendencia al aumento durante la época de avenida, mostrándose en febrero el

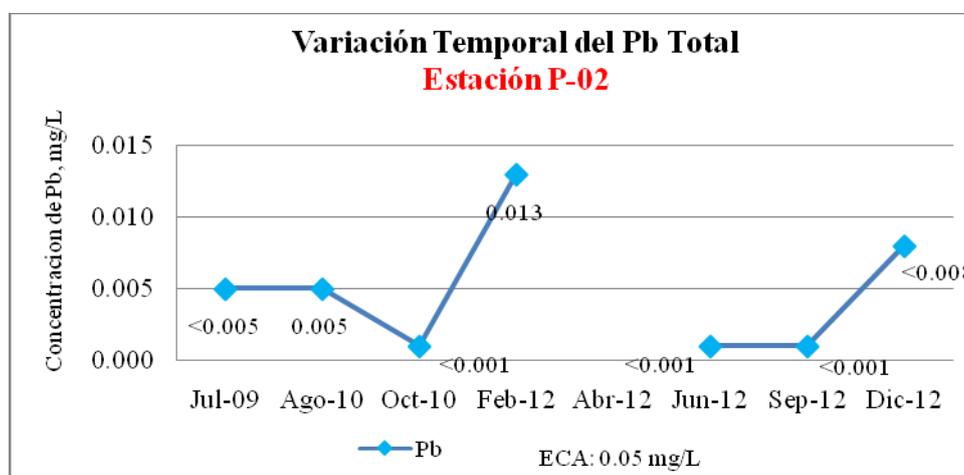
mayor registro, esto se deba probablemente al aumento del caudal propio de la época lo cual genera un arrastre de material con el consiguiente aumento del contenido de Mn. Cabe mencionar que estos valores se encuentran muy por debajo del ECA correspondiente.

**Figura N° 4.45. Concentración de Ni vs Tiempo. Estación P-02.**



- En relación al Níquel total, en forma muy similar al As total se observa que la variación ocurre en torno a los límites de detección, mostrando un incremento en dicho valor, no obstante, se menciona que esto ocurre tanto aguas arriba (P-02) como aguas abajo (P-02) por lo cual no se puede indicar a ciencia cierta que existe un aumento en las concentraciones del Ni. Cabe mencionar que estos registros se encuentran muy por debajo del ECA para calidad de aguas correspondientes.

**Figura N° 4.46. Concentración de Pb vs Tiempo. Estación P-02.**



- En relación al Plomo total, de acuerdo a la grafica presentada, se aprecia que en febrero del 2012 se elevo la concentración de Plomo, no obstante siempre mostrándose muy por debajo del ECA correspondiente, este hecho probablemente sea debido al aumento del caudal lo que ocasiona el arrastre de material con el consiguiente aumento de las concentraciones de los metales.

Cabe hacer mención que en la zona principalmente aguas arriba (en Antioquía) existe actividad antrópica variada que va desde la agricultura, piscigranja, hasta la elaboración de esteras, mediante métodos de lavados y secados en el río, lo que probablemente ocasiona el deterioro de dichas aguas.

En la zona de emplazamiento del río Lurín, recorre suelos aluviales, los cuales son suelos derivados de materiales aluviales, conocido también como sedimento aluvial dado a los depósitos dejados por las lluvias erosionando las rocas terciarias y mesozoicas y el Batolito de la Costa; e incluye finos como limo, arcillas y gruesos como arenas y gravas; los sedimentos al ser transportado es abandonado al disminuir la velocidad de una corriente. Estos suelos se asocian con materiales acumulados por efecto de la gravedad y precipitación.

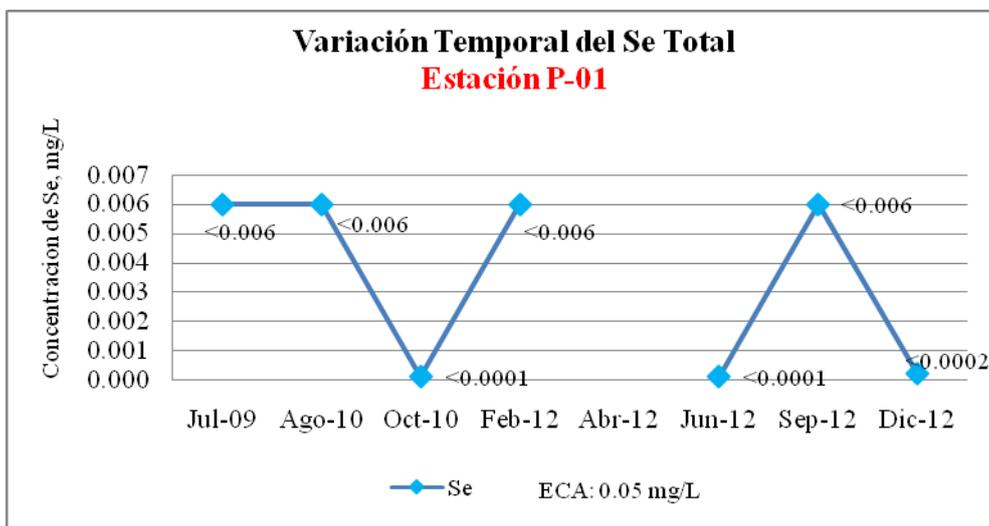
Asimismo, según el mapeo realizado por Buenaventura (10,000 Has, 1:10,000), se describe que el Grupo Casma forma una cuenca local, denominada Cuenca Palma. Esta cuenca en su zona central está compuesta, de base a techo, por una secuencia volcánica andesítica de 150 a 400 m. de potencia, seguida por 150 a 200 m. de lodolitas y lutitas oscuras (piso de la mineralización) y luego por 200 a 300 m. de calizas oscuras intercaladas con mantos de sulfuros y baritina (nivel mineralizado).

En este contexto se puede afirmar que el aumento de caudal del río Lurín y en consecuencia el arrastre de material puede ocasionar el aumento del contenido de metales en el cuerpo receptor.

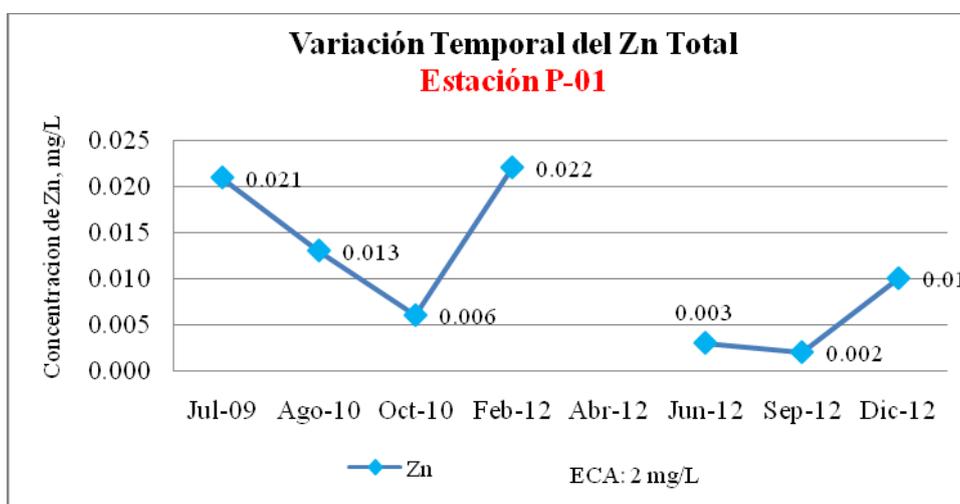
Es necesario precisar que durante todos los muestreos efectuados hasta la fecha no se detecto la presencia de agua en la quebrada Palma, por lo que se puede inferir que ésta no ha generado aportes significativos al río Lurín que pueda influenciar en la calidad de sus aguas. Asimismo, se menciona que durante la ejecución de operaciones de la DIA de Palma no se generó efluentes.

Se señala que el proyecto exploratorio no utiliza químicos, en tal sentido, las concentraciones de metales registrados en el río Lurin, no guardaría relación con las actividades del proyecto exploratorio.

**Figura N° 4.47. Concentración de Se vs Tiempo. Estación P-02.**



**Figura N° 4.48. Concentración de Zn vs Tiempo. Estación P-02.**



4.2.9.7. *Evaluación de Resultados:*

De acuerdo a los resultados obtenido del monitoreo de Agosto del 2010 se puede deducir lo siguiente:

- ✓ Los puntos de muestreo del río Lurín presentan valores de conductividad eléctrica (CE) de 609 a 605 uS/cm, lo cual indica una moderada presencia de iones metálicos

contenidos en el agua. Dichos valores se encuentran por debajo del ECA por lo que se está cumpliendo con dicha norma.

- ✓ En cuanto al pH registrado en las estaciones evaluadas estos valores se encuentran fuera del rango establecido en los ECA, ligeramente por encima de 8.4, mostrándose ligeramente alcalina, no existiendo variación entre ambas estaciones.
- ✓ De los resultados encontrados de DBO5, DQO y OD en los puntos evaluados se puede observar que los valores de Oxígeno Disuelto supera el ECA, valor mínimo exigido, con lo que se cumple lo establecido en la norma. En relación a la Demanda Bioquímica de Oxígeno, los resultados encontrados no superaron los límites de detección, valor por debajo del ECA, por lo que se cumple con lo establecido en la norma, mientras que la Demanda Química de Oxígeno, si bien registraron valores, estos fueron mínimos, encontrándose por debajo del ECA, resultantes de la presencia de sustancias no degradables aunque en muy pequeña proporción. Con lo que se puede concluir que los valores encontrados de DQO, DBO5 y OD, indican la buena calidad de estas aguas cumpliendo con lo que establece la normativa vigente.
- ✓ En cuanto a los resultados de metales totales evaluados en ambas estaciones a excepción del Hierro, ningún valor encontrado se mostró por encima de los ECA para calidad de aguas de la categoría 3. No se muestran diferencias significativas entre ambas estaciones.
- ✓ Las concentraciones del fierro superaron el ECA de calidad de aguas en aprox. un 20%. Este hecho probablemente al arrastre de sedimentos debido al aumento del caudal.

#### **4.3. ASPECTOS BIOLÓGICOS**

Con la finalidad de caracterizar el aspecto biológico de la zona del proyecto se efectuó un levantamiento de información durante los días del 12 al 15 de Abril del 2012, correspondiente a la época húmeda. En dicha evaluación se ejecutaron 9 puntos de muestreo (evaluación cuantitativa), para la flora, e igualmente para la evaluación de la fauna se ejecutaron 9 transectos de evaluación.

En el Anexo N° 4.14 del presente estudio se adjunta el contenido completo del informe de evaluación biológica de la zona, a continuación se presenta un resumen del mismo.

#### 4.3.1. Estaciones de evaluación.

A continuación se presentan las coordenadas de las estaciones de evaluación biológica consideradas en el presente estudio.

**Cuadro N° 4.75 : Puntos de Muestreo de flora con sus correspondientes coordenadas evaluadas en el Área del proyecto (Coordenadas UTM, PSAD 56).**

Transecto	Coordenadas				Altitud (msnm)	Formación Vegetal
	Inicio		Final			
	Norte	Este	Norte	Este		
<b>T1</b>	8665008	328187	8665018	328218	1830	Matorral
<b>T2</b>	8664366	328536	8664352	328447	1829	Matorral
<b>T3</b>	8664085	328824	8664096	328836	1813	Cactáceas columnares
<b>T4</b>	8665608	328652	8665650	328517	1777	Cactáceas columnares
<b>T5</b>	8666052	329152	8666040	329160	1478	Matorral
<b>T6</b>	8667036	329438	8667044	329425	1414	Matorral
<b>T7</b>	8666018	329152	8666029	329164	1544	Cactáceas columnares
<b>T8</b>	8665668	328621	8665680	328633	1708	Cactáceas columnares
<b>T9</b>	8664700	328544	8664710	328556	1738	Cactáceas columnares

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

**Cuadro N° 4.76 : Ubicación de los puntos para evaluación de fauna terrestre**

Puntos	Coordenadas UTM PSAD 56 Zona 18 L		Altitud
	ESTE	NORTE	
T1	328181	8664996	1825
T2	328419	8664364	2560
T3	328821	8664072	1844
T4	328647	8665536	1826
T5	329303	8666592	1478
T6	329438	8667036	1414
T7	328909	8665648	1555
T8	328621	8665668	1708
T9	328586	8664684	2520

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

### 4.3.2. Zonas de Vida.

La zona de vida predominante es la de Desierto –Subtropical. La vegetación está compuesta por cactáceas y algunas especies propias como *Schinus molle* “Molle”, *Caesalpinea tintorea* “Tara” entre otros.

### 4.3.3. Resultados del análisis de Flora

A través de la evaluación de los 09 transectos se pudo determinar la presencia de las siguientes especies:

**Cuadro N° 4.77 : Composición florística del área evaluada**

Taxa Superior	Familia	Género	Especie	Nombre común
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Alternanthera	<i>Alternanthera pubiflora</i>	---
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Alternanthera	<i>Alternanthera sp.</i>	---
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Amaranthus	<i>Amaranthus viridis</i>	---
Magnoliopsida	Anacardiaceae	Shinus	<i>Shinus molle</i>	"molle"
Magnoliopsida	Asteraceae	Acmella	<i>Acmella alba</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Bacharis	<i>Baccharis sp.</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens pilosa</i>	"amor seco"
Magnoliopsida	Asteraceae	Onoseris	<i>Onoseris sp.</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Porophyllum	<i>Porophyllum ruderale</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp. 1</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp. 2</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Sigesbeckia	<i>Siegesbeckia orientalis L.</i>	---
Magnoliopsida	Asteraceae	Zinnia	<i>Zinnia peruviana</i>	---
Magnoliopsida	Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha parviflora</i>	---
Magnoliopsida	Boraginaceae	Heliotropium	<i>Heliotropium pilosum</i>	---
Magnoliopsida	Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium sp.</i>	---
Magnoliopsida	Cactaceae	Cumulopuntia	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	"cactus enano"
Magnoliopsida	Cactaceae	Haageocereus	<i>Haageocereus lachayensis</i>	"pitajaya"
Magnoliopsida	Cactaceae	Melocactus	<i>Melocactus peruvianus</i>	"cactus "
Magnoliopsida	Cactaceae	Neoraimondia	<i>Neoraimondia arequipensis</i>	"gigantón"
Magnoliopsida	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea coccinea</i>	---
Magnoliopsida	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea dubia</i>	---
Magnoliopsida	Convolvulaceae	Jacquemontia	<i>Jacquemontia unilateralis</i>	---
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia heterophylla</i>	---

Taxa Superior	Familia	Género	Especie	Nombre común
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Jatropha	<i>Jatropha macrantha</i>	"huanarpo hembra"
Magnoliopsida	Fabaceae	Caesalpinia	<i>Caesalpinia ancashiana</i>	---
Magnoliopsida	Fabaceae	Lupinus sp.	<i>Lupinus sp.</i>	---
Magnoliopsida	Fabaceae	Hoffmannseggia	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	---
Magnoliopsida	Lamiaceae	Salvia	<i>Salvia sp.</i>	---
Magnoliopsida	Loasaceae	Mentzelia	<i>Mentzelia hispida</i>	---
Magnoliopsida	Malvaceae	Briquetia	<i>Briquetia sp.</i>	---
Magnoliopsida	Malvaceae	Fuertesimalva	<i>Fuertesimalva cf. peruviana</i>	---
Magnoliopsida	Malvaceae	Sida	<i>Sida sp.</i>	---
Magnoliopsida	Malvaceae	Unocorpidium	<i>Unocorpidium albiflorum</i>	---
Magnoliopsida	Nyctaginaceae	Mirabilis	<i>Mirabilis viscosa</i>	---
Magnoliopsida	Nyctaginaceae	Nyctaginaceae	Nyctaginaceae 1	---
Magnoliopsida	Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis dombeii</i>	---
Magnoliopsida	Passifloraceae	Passiflora	<i>Passiflora sp 1</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Chloris	<i>Chloris virgata</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis cilianensi</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis mexicana</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Panicum	<i>Panicum sp.</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Poa	<i>Poa sp.</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Tragus	<i>Tragus berteronianus Schult</i>	---
Liliopsida	Poaceae	Aristida	<i>Aristida sp.</i>	---
Magnoliopsida	Solanaceae	Browallia	<i>Browallia americana</i>	---
Magnoliopsida	Solanaceae	Datura	<i>Datura stramonium</i>	"chamico"
Magnoliopsida	Solanaceae	Exodeconus	<i>Exodeconus maritimus</i>	---
Magnoliopsida	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum peruvianum</i>	"tomatillo"
Magnoliopsida	Tropaeolaceae	Tropaeolum	<i>Tropaeolum majus</i>	---
Magnoliopsida	Verbenaceae	Aloysia	<i>Aloysia sp.</i>	---
Magnoliopsida	Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana cf. scabiosiflora</i>	---
Magnoliopsida	Zygophyllaceae	Kallstremia	<i>Kallstremia cf. parviflora</i>	---

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

#### 4.3.3.1. Formaciones vegetales

Se reconocieron dos formaciones vegetales en el área de estudio:

**Cactáceas columnares** La asociación de cactáceas columnares es una comunidad vegetal típicamente xerófita, compuesta por plantas adaptadas a las condiciones de aridez. Presencia de arbustos áfilos y hierbas estacionales. Este tipo de formación vegetal está dada por aquellas especies que presentan adaptaciones morfológicas y fisiológicas las que les permite captar agua de aquellas zonas en donde la napa freática es muy profunda.

Las formas de crecimiento dominantes son los “cactus columnares” entre que se encuentra el género *Haageocereus* que es endémico y predomina en la zona. Su hábitat está fuertemente perturbado por la expansión urbana, por la contaminación creciente y también por la demanda de áreas de pastoreo. También en esta zona nativa se encuentran otra especie de cactus llamado "gigantón" (*Neoraimondia arequipensis*).

**Matorral** en las partes altas existe una vegetación herbácea de carácter estacional, conformando una vegetación efímera de piso. Otra zona con este tipo de vegetación lo constituyen los cauces secos cercanos al proyecto.

#### 4.3.3.2. *Diversidad de especies*

De acuerdo a la evaluación realizada se determinaron valores en la zona de media a baja en ambas formaciones vegetales (Matorral y Cactaceas columnares), siendo muy similares en cuanto a la vegetación presente.

**Cuadro N° 4.78 : Diversidad  $\alpha$  por Transectos evaluados.**

Transecto	Número de Especies (S)	Número de Individuos (N)	Simpson_1-D	Índice de Shannon H'(log2)	Formación vegetal
T1	20	555	0.87	2.35	Matorral
T2	12	159	0.76	1.71	Matorral
T3	13	392	0.85	2.15	Cactaceas columnares
T4	11	148	0.89	2.27	Cactaceas columnares
T5	10	226	0.86	2.11	Matorral
T6	17	172	0.90	2.49	Matorral
T7	19	366	0.87	2.36	Cactaceas columnares
T8	10	126	0.55	1.32	Cactaceas columnares
T9	11	194	0.81	1.89	Cactaceas columnares

Transecto	Número de Especies (S)	Número de Individuos (N)	Simpson_1-D	Índice de Shannon H'(log2)	Formación vegetal
-----------	------------------------	--------------------------	-------------	----------------------------	-------------------

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

La formación vegetal mejor representada es la de Cactáceas columnares con cinco unidades muestrales, presentado la mayor cantidad de individuos (Cuadro siguiente).

**Cuadro N° 4.79 : Esfuerzo de muestreo por formación vegetal evaluada.**

Formaciones Vegetales	Unidades de Muestreo	Especies	Individuos
Matorral	4	27	1112
Cactáceas columnares	5	25	1226

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

4.3.3.3. *Especies categorizadas de flora*

Al comparar la lista de especies de flora registradas con la lista oficial de especies protegidas por la legislación peruana mediante el DS. 043-2006-AG se reporta a *Melocactus peruvianus*, *Cumulopuntia sphaericus* (Cactaceae) y *Jatropha macrantha* (Euphorbiaceae) como (VU) Vulnerable.

Se reportan dos especies presentes en el apéndice II del CITES (2011), pertenecientes a la familia Cactácea, para estas especies el principal problema es la reducción de sus poblaciones, por la destrucción de sus hábitats.

**Cuadro N° 4.80 : Listado preliminar de especies de plantas protegidas por la legislación nacional e internacional registradas en el área de estudio.**

Familia	Especie	D.S.043-2006 <sup>1</sup>	CITES <sup>2</sup>	IUCN
Cactaceae	<i>Melocactus peruvianus</i>	Vu	II	--
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaericus</i>	Vu	II	--
Euphorbiaceae	<i>Jatropha macrantha</i>	Vu	--	--

<sup>1</sup> Lista de categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre INRENA (D.S.043-2006-AG.)

<sup>2</sup> Apéndices CITES Convención Internacional para el comercio de especies de Fauna y Flora en peligro. Apéndice I a especies en peligro y los apéndices II y III a las especies relacionadas con la extracción y el comercio (CITES, 2011).

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

#### 4.3.4. Resultados de análisis de fauna.

Según la evaluación efectuada en el área de estudio dio un total de 14 especies de aves comprendidas en 11 familias y 6 órdenes taxonómicos.

La familia Emberezidae es la que mayor representación muestra en la zona (3 especies, 21,43%), seguida de la familia Columbidae con 2 especies representantes (14,29%); todas las demás familias sólo tienen 1 especie representante (7,14%).

**Cuadro N° 4.81 : Avifauna registrada en el área de estudio**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Gavilán
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda
		<i>Zenaida meloda</i>	Cuculí
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega
Apodiformes	Throchilidae	<i>Thaumastura cora</i>	Colibrí de cora
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	Torito de pico amarillo
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Santa rosita
	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Chosna
	Emberizidae	<i>Catamenia analis</i>	Semillero de cola bandeada
		<i>Phrygilus alaudinus</i>	Fringilo de cola bandeada
		<i>Poospiza hispaniolensis</i>	Monterita acollarada

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

En cuanto al registro de mamíferos en la zona se registraron un total de dos especies representantes de dos familias y dos órdenes taxonómicos.

**Cuadro N° 4.82 : Mastofauna del área de estudio**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de registro
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha	Avistamiento
Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino	Entrevista

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

La especie *Pseudalopex culpaeus* “zorro andino” fue incluida en el listado por los avistamientos constantes que los pobladores indican ocurren con relativa frecuencia.

#### 4.3.4.1. Especies categorizadas de fauna

En la evaluación de la avifauna presente en la zona del proyecto, no se identificaron especies protegidas comprendidas en la legislación nacional. Sin embargo, se identificaron algunas especies comprendidas dentro normas de aplicación internacional, bajo la categoría de preocupación menor.

**Cuadro N° 4.83 : Estado de Conservación de Avifauna del área de estudio**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	D.S: 034 2004-AG <sup>(a)</sup>	CITES <sup>(b)</sup>	IUCN <sup>(c)</sup>
Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Gavilán	-	II	LC
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	-	II	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza	-	II	LC
Apodiformes	Throchilidae	<i>Thaumas turacora</i>	colibrí de cora	-	II	LC

(a) D.S. N° 034-2004-AG: Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre del Perú. EN=En Peligro

(b) CITES: Apéndices I y II (CITES 2010).

(c) IUCN Lista Roja; IUCN 2009. LC=Preocupación Menor; NT=Casi Amenazado.

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

Se identifico a la especie *Lagidium peruanum* “vizcacha” que es considera de Preocupación Menor por IUCN.

En cuanto a la evaluación de herpetofauna se determinó lo siguiente:

**Cuadro N° 4.84 : Estado de Conservación de Herpetofauna del área de estudio.**

Especie	Nombre Común	D.S: 034 2004-AG <sup>(a)</sup>	CITES <sup>(b)</sup>	IUCN <sup>(c)</sup>
<i>Microlophus tigris</i>	Lagartija	NT	-	-
<i>Bothrops pictus</i>	Jergón de la costa	VU	-	-

(a) D.S. N° 034-2004-AG: Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre del Perú. EN=En Peligro.

(b) CITES: Apéndices I y II (CITES 2010).

(c) IUCN Lista Roja; IUCN 2009. LC=Preocupación Menor; NT=Casi Amenazado.

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C

#### 4.3.5. Hidrobiología.

Para la caracterización hidrobiológica del cuerpo de agua más cercano al área de influencia del Proyecto Palma; se realizó un muestro en el Río Lurin, aguas arriba y aguas abajo del proyecto, considerando la evaluaron del plancton, macrobentos y necton. Este monitoreo se realizó el 13 de abril del 2012.

**Cuadro N° 4.85 : Estaciones de evaluación hidrobiológica.**

Estaciones	Descripción	Coordenadas UTM (m)*		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
P-01	Aguas arriba del Río Lurín-Poblado de Palma	330715	8667740	1272
P-02	Aguas abajo del Río Lurín-Poblado de Palma	329234	8668176	1234

\*Determinado por el Datum: PSAD 56.

Fuente: J Ramón Perú S.A.C.

De acuerdo a la evaluación hidrobiológica se tiene las siguientes conclusiones:

- La riqueza del plancton y macrobentos se caracterizó por ser escasa durante la evaluación, obteniéndose una diversidad por debajo de 2 bits/ind para el fitoplancton, sólo una especie dentro del zooplancton y 2 especies en el Macrobentos.
- No se aplicó el uso de índices de diversidad para el zooplancton y macroinvertebrados por haberse registrado un número de especies inferior a 2 en las estaciones evaluadas.
- No se registraron peces durante el estudio.

En el informe biológico que se adjunta en el Anexo N° 4.14 se presenta mayor detalle sobre la evaluación realizada.

#### **4.4. ASPECTO SOCIOECONÓMICO**

A través de la descripción del aspecto socioeconómico se permite conocer las características socio-demográficas y culturales de la población así como las actividades económicas que se desarrollan en la zona, el uso de la tierra y de otros recursos naturales, los medios de comunicación existentes, descripción del tipo de viviendas, servicios básicos y los niveles de organización de la población.

Los datos que se presentan corresponden a información obtenida tanto de fuentes primarias y entrevistas a la población y autoridades representativas de la zona en estudio.

Este trabajo es de singular importancia pues presenta información socioeconómica de la población del área de influencia del proyecto exploratorio, esta información permite en

consecuencia realizar una evaluación peculiar de la zona, con el fin de caracterizar a la población del área de influencia del proyecto.

De igual manera nos permitirá conocer la percepción de la población acerca de la actividad minera en general y de EACH.

#### **4.4.1. Ámbito de Estudio**

El área de estudio, involucra a dos comunidades: Comunidad Campesina de Sisicaya y Comunidad Campesina de Cochahuayco, ubicados políticamente en el distrito de Antioquia, de la provincia de Huarochiri, de la Región o departamento de Lima.

El “Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del proyecto de Exploración Minera Palma”, se ejecutará en área de concesión Vichaycocha Dieciséis, Concesión Palma 02-05 y Concesión Palma 03-05, superficies territoriales pertenecientes a las Comunidad Campesina de Sisicaya y a la Comunidad Campesina de Cochahuayco. Por tal razón consideramos como nuestro ámbito de estudio a estas dos comunidades.

Para una mejor precisión del área geográfica vinculada al estudio, hacemos una descripción concisa, de las dos comunidades vinculadas al proyecto.

✓ Comunidad Campesina de Sisicaya, está integrado por los poblados: Palma (20 Viviendas), Chillaco (25 Viviendas), Antapucro (20 Viviendas), Sisicaya (30 Viviendas) y Nieve Nieve (30 Viviendas), todos ellos son poblados ubicados en la zona rural; la distancia entre uno y otro poblado es variado, oscila entre 1.5 a 3 kilómetros, todos ellos están ubicados en el trayecto de la carretera que une Cieneguilla – Huarochirí; en cada uno de los poblados aproximadamente el 70% de las viviendas están ubicados contiguamente y el 30% dispersas. La actividad principal de ellos es la agricultura basados generalmente en el cultivo de frutales.

Una peculiaridad que existe en cada uno de los poblados es que aproximadamente un 25% de las viviendas están ocupadas ocasionalmente y un 25% cerradas o en abandono, como consecuencia de la emigración de los pobladores a la ciudad de Lima (por trabajo) que se encuentran aproximadamente a 2 horas de distancia.

✓ **Comunidad Campesina de Cochahuayco:** según INEI, censo 2007, es un poblado rural, está constituido por 165 viviendas ubicadas contiguamente alrededor de

una pequeña Plaza de Armas. Es el poblado ubicado aproximadamente a más de 8 Km de distancia desde el área destinada a exploración. La actividad económica principal es la agricultura basado generalmente en cultivo de frutales.

Según el censo del 2007 solo el 40.6% de las viviendas están ocupadas permanentemente el resto de las viviendas están cerradas producto de la masiva emigración de la gente a la ciudad de Lima.

#### **4.4.2. Áreas de Influencia del Proyecto**

Esta sección nos permite determinar el espacio geográfico o área total relacionada por algún aspecto al proyecto. Vista de esta manera el área de influencia lo enunciamos bajo dos denominaciones:

##### *4.4.2.1. Área de Influencia Directa (AID)*

Conformada por la Comunidad Campesina de Sisicaya y Comunidad Campesina de Cochahuayco.

Los criterios que tomamos para determinar el área de influencia directa al proyecto son:

- ✓ Porque geográficamente son propietarios de la superficie territorial donde se ejecutara la exploración.
- ✓ Porque es población cuya actividad económica y calidad de vida pudiera verse afectada por el Proyecto.
- ✓ Por la disponibilidad de mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto.

##### *4.4.2.2. Área de Influencia Indirecta (AII)*

Conformada por el centro poblado (CC.PP) de Antioquía, por ser la capital del distrito Antioquía.

Los criterios que tomamos para determinar el área de influencia indirecta al proyecto son:

- ✓ Porque es la capital del distrito y en ellas se encuentran las autoridades políticas.

- ✓ Población que puede ser receptora de algún tipo de inversión social por parte de la empresa.
- ✓ Porque es población que podría beneficiarse de algunas oportunidades de empleo y compras locales generadas por el Proyecto.

**Cuadro N° 4.86 : Área de Influencia del Proyecto**

Departamento	Provincia	Distrito	Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
Lima	Huarochirí	Antioquia	C.C. Sisicaya	CC.PP. Antioquia
			C.C. Cochahuayco	

Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.  
FUENTE: Encuesta, Mayo del 2012

Es necesario mencionar que para la determinación de las áreas de influencia social Directa e Indirecta del proyecto, se consideró como criterio de delimitación, los posibles impactos de carácter social que puedan ocurrir en las localidades involucradas. Para ello se realizó un trabajo de campo tomando como referencia la Guía de Relaciones Comunitarias del Ministerio de Energía y Minas, permitiendo conocer directamente a la población impactada, y poder determinar a las poblaciones influenciadas, priorizando sus interés.

Previo a ello se necesito conocer y evaluar con precisión cada una de las actividades del proyecto.

A continuación para la definición de las áreas de influencia se describe el tipo de impacto social, por área de influencia directa o indirecta.

#### **Impactos Socio Económicos Directos:**

Son aquellos cambios producidos como consecuencia directa de las actividades del proyecto; para el presente proyecto sería el uso de terrenos superficiales de las comunidades involucradas, lo que definiría a las poblaciones cercanas de tales comunidades como población del área de influencia directa.

En tal sentido se consideró a las poblaciones de las Comunidades Campesinas de Sisicaya y Cochahuayco como Área de Influencia Social Directa

### **Impacto Socio Económicos Indirectos:**

Son aquellos impactos sociales culturales y económicos que se originan en la reacción de las comunidades ante los efectos directos del proyecto; para el presente proyecto exploratorio se considera el impacto Económico Indirecto del Incremento en los ingresos económicos locales, con la posible aparición de nuevos negocios en la zona, y el probable aumento de precios. También se tienen impacto políticos, a causa de la percepción de la población del área (Distrito Antioquía) respecto a las actividades del proyecto y probable reacción favorable o no.

En tal sentido se ha considerado a la población del centro poblado de Antioquía, capital del distrito de Antioquía como Área de Influencia Indirecta.

#### **4.4.3. Metodología y muestra para la obtención de la información**

##### *4.4.3.1. Metodología*

La metodología utilizada en el estudio socioeconómico del presente trabajo, se basa en la revisión bibliográfica de fuentes secundarias y el trabajo de campo realizado del 26 al 29 de mayo del 2012, el mismo que consistió en visitar las zonas definidas como de influencia al Proyecto.

La información primaria se obtuvo de la aplicación de entrevistas directas y la observación directa del especialista en el campo mediante el análisis de intereses de actores sociales. La fuente de información secundaria se obtuvo a través del procesamiento de datos estadísticos y fuentes bibliográficas existentes.

El trabajo de campo consistió en visitar a las poblaciones potencialmente posibles de ser impactadas directa e indirectamente por el proyecto y que entre ellos seleccionen un grupo de participantes. Primero se aplicaron encuestas a un grupo de pobladores para conocer sus principales características y luego se procedió a realizar entrevistas a profundidad con el propósito de conocer las percepciones acerca del proyecto minero.

##### *4.4.3.2. Muestra*

La encuesta fue aplicada en las dos comunidades vinculados al proyecto, específicamente en los considerados como área de influencia directa: Comunidad

Campesina de Sisicaya y Comunidad Campesina de Cochahuayco. En el área de influencia indirecta se aplicó encuesta a las comunidades de Espíritu Santo. El universo se determinó, en base al número de viviendas que existen en cada poblado, siendo la fuente base el censo del 2007.

La técnica aplicada en el recojo de información fue el Muestreo Aleatorio Simple, consistente en encuestar al azar a las personas mayores de edad o jefe de familia que al momento de la visita a campo se encontraron presentes en su vivienda.

Para tomar en cuenta la muestra se ha considerado la población de adultos de 20 a más años, ya que la encuesta se ha realizado sólo a los adultos. La cantidad está dada con la referencia del Censo de Población y Vivienda 2007- INEI.

**Cuadro N° 4.87 : Estimación de viviendas en las comunidades del área de influencia.**

Centros Poblados	N° Total de Viviendas (Censo 2007)	N° de Viviendas ocupadas (Censo 2007)
C.C. Sisicaya	270	233
C.C. Cochahuayco	165	67
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>300</b>

Fuente: INEI

La organización social corresponde por comunidades campesinas, por tanto, cada una de ellas cuenta con centros poblados o anexos; por tanto, la distribución se ha realizado de la siguiente manera:

**Cuadro N° 4.88 : Localidades del área de influencia encuestada y entrevistada**

Comunidad Campesina	Centro poblado o anexo	Población adulta	Muestra	%
Espíritu Santo	Espíritu Santo ( Antioquía)	241	55	23
Santiago de Cochahuayco	CCPP Cochahuayco	113	30	27
Sisicaya	Anexos de : Nieve Nieve, Sisicaya, Pampa Sisicaya, Antapucro, Chillaco y Palma (población dispersa)	430 - (50migrantes de 20-34 años) =380	80	21

Fuente: Elaboración propia. Mayo 2012.

Como se observa a menor población mayor es la cantidad de la muestra, por tanto no encontramos una muestra estándar, por no tener una población estándar. Dado la poca cantidad de familias en los poblados de la Comunidad de Sisicaya se optó por

considerar un mayor número de encuestas para obtener mejor representatividad en los resultados.

**Cuadro N° 4.89 : Muestra en la comunidad campesina de Sisicaya. Mayo 2012.**

Lugar	N° de familias	Muestra	%
Nieve Nieve	40 familias	20	50.0%
Sisicaya	19 familias	10	52.6%
Pampa Sisicaya	10 familias	06	60.0%
Antapucro	29 familias	16	55.2%
Chillaco	30 familias	16	53.3%
Palma	25 familias	12	48.0%
<b>Total</b>	<b>153 familias</b>	<b>80</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo Mayo 2012.

**4.4.4. Breve descripción del Distrito Antioquía**

El distrito de Antioquia, está situado en la región de la costa del Perú, pertenece a la provincia de Huarochirí, de la Región o departamento de Lima. La capital del distrito es Antioquia, situada 1,526 m.s.n.m. La creación del distrito fue el 5 de abril de 1,935 mediante Ley 8074, cuenta con una extensión superficial de 387.98 km<sup>2</sup> y una densidad poblacional de 3.5 hab/km<sup>2</sup>.

Limita:

- ✓ Por el Norte: Con los distritos de Santiago de Tuna, San Andrés de Tupicocha, Santa Cruz de Cocachacra y Ricardo Palma.
- ✓ Por el Sur: Con los distritos de Santo Domingo de los Olleros y Cuenca.
- ✓ Por el Este: Con los distritos de Cieneguilla y Villa María del Triunfo.
- ✓ Por el Oeste: Con el distrito de San Damián y Lahuaytambo.

Ver Figura siguiente, Mapa Provincial de Huarochirí.

**Figura N° 4.49. Mapa de la Provincia de Huarochirí**



FUENTE: INEI, Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2,007.

El IDH, es un indicador estadístico, propuesto por la ONU, que busca medir el desarrollo humano de las personas a través tres indicadores básicos:

1. La esperanza de vida al nacer (que mide la cantidad de años que podría vivir una persona en promedio de acuerdo a las características de su entorno)
2. La educación (que consiste de un promedio ponderado compuesto por la tasa alfabetización de adultos y la tasa de matrícula en los diferentes niveles escolares),  
y
3. La renta real (conocido como PBI per cápita, ajustado para reflejar el poder adquisitivo de cada moneda)

El IDH se sitúa entre los valores 0 y 1, indicando este último valor el máximo desarrollo humano al que se puede aspirar. El IDH permite clasificar a los centros poblados en las categorías de desarrollo: bajo, medio, y alto.

- ✓ IDH Con Valores de 0.1– 0.500 es Bajo
- ✓ IDH Con Valores de 0.51 – 0.799 es Medio
- ✓ IDH Con Valores de 0.800 – 1 es Alto

Según el Informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el distrito de Antioquia, tiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) Medio (0.5793), donde el IDH toma en cuenta indicadores tales como la calidad y duración de la vida, evaluada a través de la esperanza de vida al nacer (71.40 años); el logro educativo de la población estimada, a través de la matrícula (90.76%) y el alfabetismo de las personas de 15 ó más años (95.54%), además del acceso a recursos que el PBI per cápita puede representar (S/.152.8). Combinando estas tres dimensiones (ingresos, longevidad y logro educativo), se construye el Índice de Desarrollo Humano, reflejando de una manera integral lo que un pueblo logra en términos de desarrollo humano.

#### 4.4.5. Composición socioeconómica del área a nivel distrital

##### 4.4.5.1. Medio Social

##### 4.4.5.1.1. Aspecto Demográfico

##### ✓ Tamaño de la Población

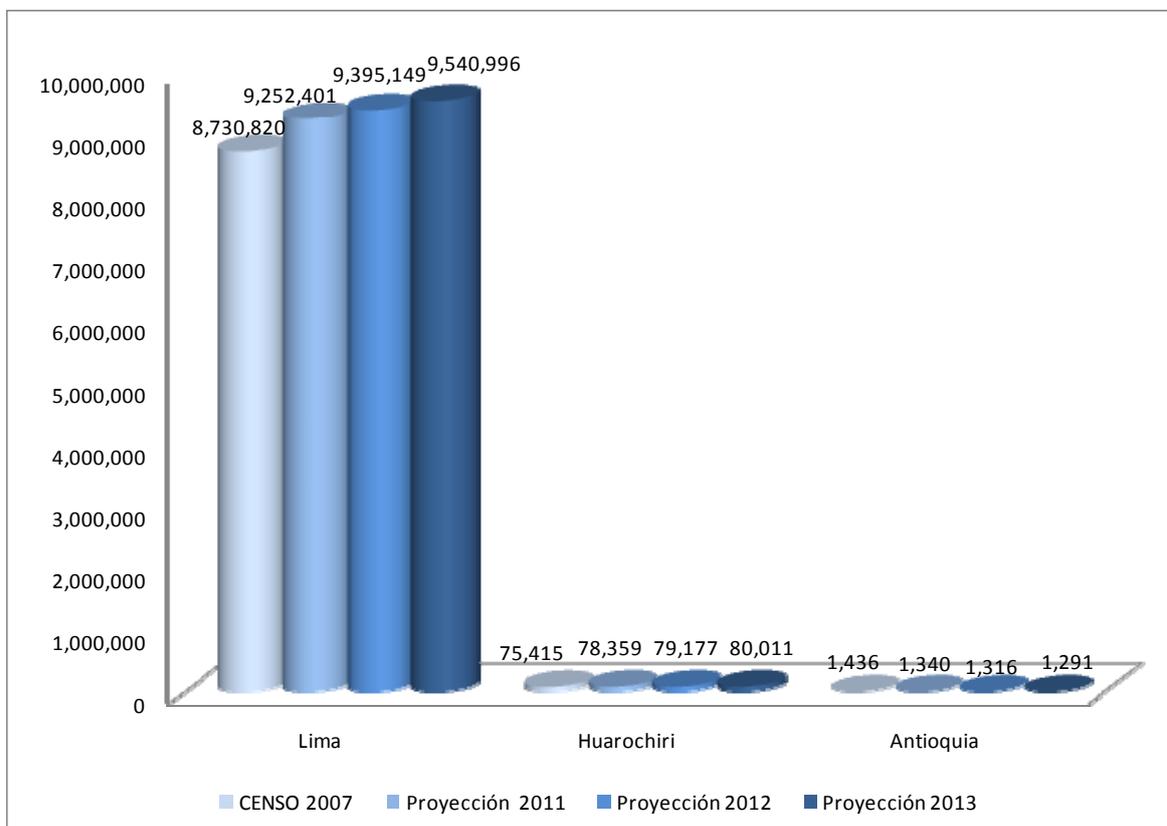
Para conocer la realidad demográfica del área en estudio, acudimos a las cifras del Censo del 2007, donde podemos apreciar que la región de Lima tiene 8,730,820 habitantes y según proyección del INEI al 2013 está tiene una población de 9,540,996 habitantes, la provincia de Huarochirí concentra al 0.84% de la población regional, el distrito de Antioquia al 0.014%. Ver cuadro y figura siguiente.

**Cuadro N° 4.90 : Población a nivel distrital, provincial y regional.  
Proyección al 2013.**

Región Provincia Distrito	Población						
	CENSO 2007	Proyección 2008	Proyección 2009	Proyección 2010	Proyección 2011	Proyección 2012	Proyección 2013
Lima	8,730,820	8,855,022	8,981,440	9,113,684	9,252,401	9,395,149	<b>9,540,996</b>
Huarochirí	75,415	76,111	76,817	77,566	78,359	79,177	<b>80,011</b>
Antioquia	1,436	1,412	1,389	1,365	1,340	1,316	<b>1,291</b>

Fuente: INEI – Censos 2007. Elaboración propia.

**Figura N° 4.50. Población a nivel departamental, provincial, distrital, según censo 2007 y proyección hasta el 2013**



Fuente: INEI – Censos 2007. Elaboración propia.

Observando el cuadro, podemos inferir que en el distrito de Antioquia, durante el periodo del Censo del 2,007 a la proyección del 2013, en cifras absolutas hay un descenso de 145 habitantes y en cifras relativas (porcentajes), con un porcentaje del 0.10%.

✓ **Composición de la Población por Sexo.**

Según cifras de los censos de 1,993, 2007 y proyección al 2013, ya sea a nivel de distrito de Antioquia, en el 2,007 los hombres son el 54.0% y las mujeres el 46.0% con una diferencia de los hombres del 8.0% y en la proyección al 2013 se ve que los hombres son el 52.7%, mientras que las mujeres el 47.3% con un diferencia de 5.4% menores que los años ya mencionados.

**Cuadro N° 4.91 : Composición de Población por sexo a nivel distrital, provincial y regional, proyección al 2013.**

	CENSOS 2007			Proyección 2012			Proyección 2013		
	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
<b>Región Lima</b>	<b>8'730,820</b>	4'273,371	4'457,449	<b>9'395,149</b>	4'583,424	4'811,725	<b>9'540,996</b>	4'651,967	4'889,029
<b>Huarochiri</b>	<b>75,415</b>	39,716	35,699	<b>79,177</b>	41,954	37,223	<b>80,011</b>	42,452	37,559
<b>Antioquia</b>	<b>1436</b>	775	661	<b>1316</b>	697	619	<b>1291</b>	681	610

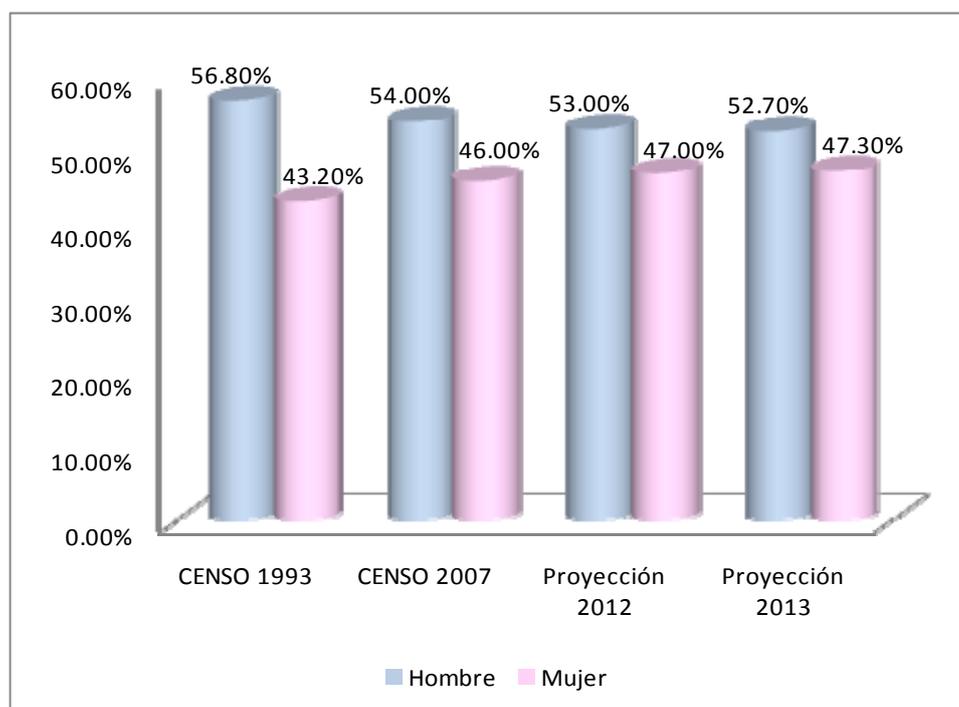
Fuente: INEI – Censos 2007. Elaboración propia.

**Cuadro N° 4.92 : Porcentaje población por género a nivel distrital. Proyección 2013.**

Distrito Antioquia	CENSO 1993	CENSO 2007	Proyección 2012	Proyección 2013
Hombre	56.8%	54.0%	53.0%	52.7%
Mujer	43.2%	46.0%	47.0%	47.3%

Fuente: INEI – Censos 2007. Elaboración propia.

**Figura N° 4.51. Población por sexo del Distrito Antioquia.**



Fuente: INEI – Censos 2007. Elaboración propia.

✓ **Composición de la Población por grupos de edad**

A continuación presentamos estadística del distrito de Antioquia, según los censos de 2007 y la proyección al año 2013, por grupos de edad quinquenal.

Observando el gráfico, podemos deducir que lo más resaltante es que en ambos censos hay más población joven, si tomamos en consideración a los seis primeros grupos quinquenales de 0 a 39 años, donde el porcentaje acumulado en el censo de 2007 fue del 66.85% y la proyección al 2013 el 63.36%. Ver cuadro y figura siguiente

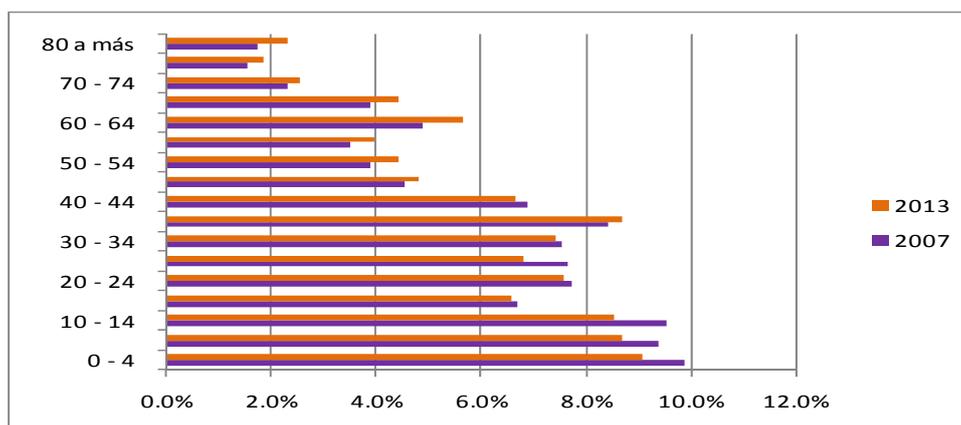
**Cuadro N° 4.93 : Población de Antioquia, por grupos quinquenales de edad, Censos 2007 y la proyección al 2013**

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO		Antioquia	
AÑO		2007	2013
<b>GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD</b>	<b>0 - 4</b>	.89%	.06%
	<b>05-Sep</b>	.40%	.68%
	<b>Oct-14</b>	.54%	.52%
	<b>15 - 19</b>	.69%	.58%
	<b>20 - 24</b>	.73%	.59%
	<b>25 - 29</b>	.66%	.82%
	<b>30 - 34</b>	.52%	.44%
	<b>35 - 39</b>	.43%	.68%
	<b>40 - 44</b>	.89%	.66%
	<b>45 - 49</b>	.53%	.80%
	<b>50 - 54</b>	.90%	.42%
	<b>55 - 59</b>	.48%	.95%
<b>60 - 64</b>	.87%	.65%	

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO		Antioquía	
AÑO		2007	2013
	<b>65 - 69</b>	.90%	.42%
	<b>70 - 74</b>	.30%	.56%
	<b>75 - 79</b>	.53%	.86%
	<b>80 a más</b>	.74%	.32%

Fuente: INEI – Censos 2007. Elaboración INEI.

**Figura N° 4.52. Población del distrito de Antioquia, por grupos quinquenales de edad, Censos 2007 y la proyección al 2013**



Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.

FUENTE: INEI, INEI, Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2,007. Estimación y Proyección de población total y edades quinquenales según departamento, provincia y distrito 2005-2015

#### 4.4.5.1.2. Aspecto Educativo

##### ✓ **Educación:**

De acuerdo a la información recogida del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa del MINEDU-SCALE 2011, en el distrito de Antioquia, existen 12 instituciones educativas, todas son estatales, la masa estudiantil es de 316 alumnos, de ellos el 29.0% pertenecen a inicial, el 51.0% a primaria y el 31.5% a secundaria. El número total de docentes es de 22, de ellos el 32.0% pertenecen a inicial, 59.0% a primaria y el 9.0% a

secundaria. Los 316 alumnos hacen clases en 52 secciones. Ver cuadro siguiente.

**Cuadro N° 4.94 : Consolidado de la población escolar del distrito de Antioquia, año 2011**

Nivel Educativo	Instituciones Educativas	Matricula		Docentes		Secciones
	Total	Total	%	Total	%	Total
Inicial	2	92	29%	7	32%	7
Inicial no escolarizado	3	31	10%	0	0%	8
Primaria de Menores	6	162	51%	13	59%	34
Secundaria de Menores	1	31	10%	2	9%	3
<b>Total distrital</b>	<b>12</b>	<b>316</b>	<b>100%</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>52</b>

Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.  
FUENTE: Unidad de Estadística Educativa – MINEDU, 2011.

En el siguiente anterior se detalla los centros educativos existentes en el distrito de Antioquia según el Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa del MINEDU-SCALE 2011.

#### 4.4.5.1.3. Salud

##### ✓ Servicio de Salud

En el siguiente cuadro se presenta información del MINSA a nivel distrital en Antioquia del número de personas aseguradas por el SIS (Sistema de Integral de Salud) siendo clasificadas según sexo y edad desde los 0 años hasta más de 60 años registro a enero del 2013.

**Cuadro N° 4.95 : Población asegurada por grupos de edad y sexo. Enero 2013.**

Grupos de edad	Género	Personas
0 - 4 años	F	41
	M	38
<b>Total 0 - 4 años</b>		<b>79</b>
5 - 11 años	F	89

Grupos de edad	Género	Personas
	M	68
<b>Total 5 - 11 años</b>		<b>157</b>
12 - 17 años	F	53
	M	57
<b>Total 12 - 17 años</b>		<b>110</b>
18 - 29 años	F	91
	M	84
<b>Total 18 - 29 años</b>		<b>175</b>
30 - 59 años	F	152
	M	147
<b>Total 30 - 59 años</b>		<b>299</b>
60 a más	F	42
	M	46
<b>Total 60 a más</b>		<b>88</b>
<b>Total general</b>		<b>908</b>

Información referida al distrito de residencia del afiliado.

Fuente: Ministerio de Salud. Oficina de información estadística. Enero 2013.

**Cuadro N° 4.96 : Asegurados al SIS menores de 5 años de edad . Enero 2013.**

Edad en meses	Distrito	Antioquia
0años	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	1
	5m	1
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	1
	11m	1
<b>TOTAL 0año</b>		<b>4</b>
1año	12m	1
	13m	1
	14m	4

<b>Edad en meses</b>	<b>Distrito</b>	<b>Antioquia</b>
	15m	1
	16m	1
	17m	0
	18m	2
	19m	1
	20m	1
	21m	3
	22m	1
	23m	2
<b>TOTAL 1año</b>		<b>18</b>
2años	24m	2
	25m	1
	26m	3
	27m	1
	28m	0
	29m	3
	30m	0
	31m	1
	32m	1
	33m	6
	34m	1
35m	3	
<b>TOTAL 2años</b>		<b>22</b>
3años	36m	2
	37m	0
	38m	1
	39m	2
	40m	6
	41m	3
	42m	0
	43m	1
	44m	1
	45m	0
	46m	4
47m	2	

Edad en meses	Distrito	Antioquia
TOTAL 3años		<b>22</b>
4años	48m	0
	49m	0
	50m	2
	51m	1
	52m	0
	53m	1
	54m	3
	55m	0
	56m	0
	57m	3
58m	2	
59m	1	
TOTAL 4años		<b>13</b>
<b>TOTAL</b>		<b>79</b>

Información referida al distrito de residencia del afiliado.

Fuente: Ministerio de Salud. Oficina de información estadística. Enero 2013.

De los cuadros mostrados sobre cobertura del SIS se aprecia un gran porcentaje de la población distrital aprox. 75%, se encuentra asegurada por el SIS, lo cual influye en su calidad de vida.

En el siguiente cuadro para el distrito de Antioquía se tiene una relación de atendidos y atenciones según grupos de edad, teniendo así un total de 679 y 4,051 respectivamente, estos datos fueron tomados del Ministerio de Salud de la Oficina de información estadística.

**Cuadro N° 4.97 : Atendidos y atenciones según grupos de edad según el año  
2010**

Provincia	Distrito	Atendidos atenciones	Total	0-11 a	12-17 a	18-29 a	30-59 a	60 y más
Huarochirí	Antioquía	Atendidos	679	209	37	142	256	35
		Atenciones	4,051	1,499	670	762	1,054	66

Fuente: Ministerio de Salud. Oficina de información estadística.

De la misma manera Ministerio de Salud, nos menciona que el distrito de Antioquía para el periodo del 2011 cuenta con médicos, enfermeros, odontólogos, obstetra y otros que en conjunto hacen un total de 6 profesionales que laboran en dicho centro de Salud.

**Cuadro N° 4.98 : Personal del Ministerio de Salud según el año 2011**

Provincia	Distrito	Total	Medico	Enfermero	Odontólogo	Obstetra	Psicólogo	Nutricionista	Químico farmac	Otros
Huarochirí	Antioquía	6	1	1	1	1	-	-	-	2

Fuente: Ministerio de Salud. Oficina de información estadística.

Los programas de salud presentes son:

- Programa de nutrición y consejería nutricional.
- Programa de crecimiento y desarrollo para niños.
- Consulta externa a la población en general.
- Programa de Planificación Familiar.
- Programa sobre Infecciones de Transmisión Sexual (ITS).
- Programa del adulto mayor.
- Salud bucal.
- Inmunizaciones.
- Atención en tópico y atención por emergencia.

Los servicios de atención que brindan son:

- Atención al Seguro Integral de Salud.
- Medicina general.

- Obstetricia: Diagnostico del embarazo, control pre natal, planificación familiar, descarte de cáncer, partos, control de puerperio, examen de mamas, diagnóstico y manejo de ETS y SIDA.
- Enfermería: Aplicación de inyectables

#### ✓ **Infraestructura**

La infraestructura del Centro de Salud de Antioquía, tiene las siguientes características, el local donde funciona es propio, tiene 8 ambientes, el 100% de las paredes están construidas de adobe, el 100% de los techos es de calamina, el 60% de los pisos es de cerámica y el 40% de cemento; los ambientes están distribuidos en sala de enfermería, obstetricia, farmacia, medicina, laboratorio, tópico, admisión, área niño, sala de partos, residencia de profesionales y almacén; si tiene servicios higiénicos.

#### ✓ **Recursos humanos**

En establecimiento de salud del área de influencia, es atendido por:

- 01 Médico.
- 01 Obstétrica.
- 01 Enfermera.
- 01 Técnica en enfermería.
- 01 Odontólogo.

#### ✓ **Equipamiento**

El equipamiento de salud, del que dispone el Centro de Salud de Antioquía, es limitado, si miramos el cuadro siguiente, podemos conocer la cantidad y calidad de equipamiento con que cuenta dicho establecimiento de salud, haciendo imposible brindar un servicio acorde a la demanda de los habitantes. Ver cuadro siguiente:

**Cuadro N° 4.99 : Equipamiento del Centro de Salud de Antioquía**

Descripción del Equipamiento	C.S. Antioquía
Balanza pediátrica	01
Tallímetro	01
Camilla de rescate	01
Estetoscopio (malogrado)	01

Descripción del Equipamiento	C.S. Antioquía
Termómetro	04
Camillas ginecológica	01
Cama de hospitalización	01
Equipo para suturas	02
Refrigeradora (malogrado)	01
Conservadora de vacuna	01
Porta sueros	02
Medicamentos genéricos	Varios
Moto (malograda)	01
Oxígeno (grande, inmóvil)	01
Computadoras (obsoletas)	02
Coches de curación	02
Radio (malogrado)	01

Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.

#### ✓ **Indicadores de Salud.**

La estadística que se presenta a continuación, es según cifras aproximadas de la responsable del establecimiento de salud que al momento de nuestra visita se encontraba presente en dicho establecimiento de salud.

Los resultados del cuadro, nos indican que las tres principales causas de morbilidad en la zona de influencia al proyecto corresponde a las enfermedades de Transmisión Sexual con el 36.3%, seguida por las Enfermedades Respiratorias Agudas (IRAS), con porcentajes del 33.7%, y las EDA con porcentajes del 15.6%. Hay otras enfermedades en menor porcentaje. Ver cuadro siguiente.

**Cuadro N° 4.100 : Causas de morbilidad en Centro de Salud de Antioquia**

N°	Principales enfermedades	C.S. Antioquía	
		Abs.	%
01	Enfermedades de Transmisión Sexual	1,400	36.3
02	IRAS	1,300	33.7
03	EDA	600	15.6
04	Infecciones Urinarias	500	13.0
05	UTA	6	0.2
06	Otros	50	1.3
	<b>Total</b>	<b>3,856</b>	<b>100.0</b>

Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.

FUENTE: Estadística del Centro de Salud Antioquía, Diciembre 2010

#### 4.4.5.1.4. Característica de la Vivienda y de los Servicios Básicos

Los datos que presentamos a continuación sobre las características de la vivienda y de los servicios básicos son del censo 2007.

#### ✓ Educación:

**Cuadro N° 4.101 : Instituciones educativas y población escolar al año 2011.**  
**Distrito Antioquia**

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Alumnos (2011)	Docentes (2011)	Secciones (2011)
550-16	Inicial – Jardín	Nieve Nieve S/N	12	1	2
20537 Andres Avelino Caceres	Inicial – Jardín, Primaria, Secundaria	Calle Santa Rosa S/N	80/73/31	10/6/2	5/6/3
20620	Primaria	Calle Villa Pampilla	12	1	5
20939 Virgen del Rosario	Primaria	carretera Cieneguilla KM 50	13	1	6
20897	Primaria	carretera Huarochiri KM 43	21	2	5
20538	Primaria	Parque Principal S/N	20	1	6
20618 Carmen de Osma de Santa Cruz	Primaria	carretera Chontay	23	2	6
Caminitos al Futuro	Inicial no escolarizado	Chontay S/N	9	0	3
Los Jazmines	Inicial no escolarizado	Cochahuayco S/N	9	0	2
Lindo Amanecer	Inicial no escolarizado	Huarochiri KM 50	13	0	3

Información estadística del ESCALE.

#### ✓ Programas Sociales.

Según fuente del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MINDES) en el distrito de Antioquia se han desarrollado los siguientes programas sociales.

**Cuadro N° 4.102 : Programas Sociales desarrollados a nivel distrital en Antioquia. 2012**

CUNAMAS <sup>(1)</sup>		--
PRONAA <sup>(2)</sup>		304
JUNTOS <sup>(3)</sup>	Hogares adscritos en el (IV Bim.)	--

	Hogares abonados en el (IV Bim.)	--
FONCODES <sup>(4)</sup>	Nº usuarios estimados	150
	Nº proy. culminados	1
	Nº proy. en ejecución	
PENSION65 <sup>(5)</sup>		16
Población 2012		1,316
Hombres 2012		697
Mujeres 2012		619
% población rural 2007		75.50%
Índice de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria		0.5238
Nivel de vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria		3.Mediana
% Población en proceso de inclusión MIDIS		6.30%
% Pobres 2009		15.60%
% Pobres extremos 2009		2.60%
Tasa de desnutrición 2009		28.57
Población 2012		1,316
Niños menores a 5 años 2012		120
Población rural		77.10%
Tasa de desnutrición 2009		28.57
Índice de vulnerab. Inseg. Aliment.		0.5238
Población en proceso de inclusión MIDIS		6%
Criterios de selección de distritos	Tasa de desnutrición 20% o más	X
	Nivel de vulnerab. A la Inseg.Aliment. Alta y Muy alta	
	% Poblac. en proceso de inclusión 50% y más	
	Mil y más niños con desnutr. Crónica	

<sup>(1)</sup> Información oficial de usuarios en la modalidad de cuidado diurno - WawaNet al cierre de noviembre de 2012

<sup>(2)</sup> Número de usuarios programados del Programa Integral de Nutrición (PIN) - Información PRONAA a setiembre de 2012.

<sup>(3)</sup> Padrón setiembre-octubre 2012 de hogares adscritos (inscritos) y abonados (recibe incentivo monetario por cumplir las corresponsabilidades) de JUNTOS

<sup>(4)</sup> Información de usuarios estimados, cantidad de proyectos culminados y en ejecución de enero a diciembre de 2012

<sup>(5)</sup> Pension65, Padrón de noviembre aprobado el 27 de noviembre 2012 (Resolución Directoral N 056-2012-MIDIS/P65-DE)

Elaboración: MIDIS - DGSYE- actualizado a diciembre de 2012.

De dicho cuadro puede afirmarse que el distrito de Antioquía en general no tiene índices alarmantes de pobreza extrema (2.90%), no obstante mantiene un alto porcentaje de población rural, y que el estado viene aplicando medidas para la inclusión de estos pobladores en programas sociales.

#### 4.4.5.2. Medio Económico

##### 4.4.5.2.1. Población Económicamente Activa (PEA)

Analizando el cuadro sobre la actividad económica (PEA), diríamos que tanto a nivel de distrito como del CC.PP de Antioquia (AII), la actividad principal, recae en la

agricultura y ganadería con el 58.2% y 49.2% respectivamente; complementaria a estas en orden descendente es para el comercio por menor en el AII con el 10.6% y para la categoría de otras actividades con el 8.0% para el distrito. Hay otras actividades en menor proporción. Ver cuadro siguiente.

**Cuadro N° 4.103 : PEA, según Actividad Económica del distrito y CC.PP  
Antioquia, Censo 2007**

Categorías	PEA Antioquia		CC.PP Antioquia	
	Abs.	%	Abs.	%
Agri.ganadería, caza y silvicultura	408	58.2%	98	49.2%
Explotación de minas y canteras	17	2.4%	2	1.0%
Industrias manufactureras	25	3.6%	6	3.0%
Construcción	25	3.6%	11	5.5%
Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc.	2	0.3%	1	0.5%
Comercio por mayor	2	0.3%	1	0.5%
Comercio por menor	42	6.0%	21	10.6%
Hoteles y restaurantes	18	2.6%	7	3.5%
Transp.almac.y comunicaciones	24	3.4%	6	3.0%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	6	0.9%	3	1.5%
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	12	1.7%	5	2.5%
Enseñanza	13	1.9%	8	4.0%
Servicios sociales y de salud	7	1.0%	5	2.5%
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	56	8.0%	20	10.1%
Hogares privados y servicios domésticos	12	1.7%	2	1.0%
Actividad económica no especificada	31	4.4%	3	1.5%
<b>Total</b>	<b>701</b>	<b>100.0%</b>	<b>199</b>	<b>100.0%</b>

Elaboración: Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC

FUENTE: INEI, INEI, Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2,007.

#### 4.4.5.2.2. Nivel de ingreso

Según información registrada por el PENUD, año 2,007, el ingreso per-cápita del distrito de Antioquia es de S/. 152.8 Nuevos Soles por familia, inferior al ingreso per cápita de la provincia de Huarochiri que es S/. 282.9 Nuevos Soles, inferior al de la región de Lima que es de S/. 336.7 Nuevos Soles y también inferior al ingreso per cápita nacional que es de S/. 374.1 Nuevos Soles.

#### 4.4.5.2.3. Actividad Agropecuaria

De acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario de 1994, la superficie agropecuaria del distrito de Antioquia, es de 38,786.79 has., de ella el 97.9% está en manos de comunidad campesina y el 2.1% pertenece a personas naturales.

#### 4.4.6. Composición socioeconómica de la población del Área de Influencia Directa

##### 4.4.6.1. Medio social

##### 4.4.6.1.1. Aspecto Demográfico

##### ✓ Tamaño de la Población a Nivel del Área de Influencia

Para obtener una población estimada en el área de influencia al proyecto, optamos por calcularla el número de viviendas comunales (obtenido a través del censo 2007), multiplicándola por el número de miembros del que está constituido el hogar, cuyo promedio en el área de influencia directa e indirecta es de 3 miembros por hogar.

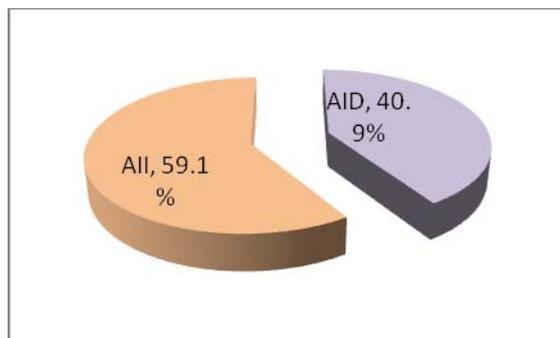
En toda el área de influencia al proyecto hay 1,407 habitantes, pertenecen al área de influencia directa 576 habitantes que representa el 40.9% del total de la población del área de influencia, mientras que en el área de influencia indirecta hay 831 habitantes que representan al 59.1%.

**Cuadro N° 4.104 : Población estimada a nivel de Área de Influencia Directa**

Localidades del Área de influencia	Población del Área de Influencia			
	Número Viviendas (Censo 2007)	Promedio de miembros por hogar	Población estimada	%
<b>AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)</b>				
C.C. Sisicaya	95	3	285	20.2
C.C. Cochahuayco	97	3	291	20.7
<b>TOTAL AID</b>	<b>192</b>	<b>3</b>	<b>576</b>	<b>40.9</b>
<b>AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA(AII)</b>				
Dist. Antioquia Población Dispersa	277	3	831	59.1
<b>TOTAL AID + AII</b>	<b>469</b>	<b>3</b>	<b>1,407</b>	<b>100.0</b>

Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.  
FUENTE: Trabajo de campo. Abril 2012

**Figura N° 4.53. Población Estimada del Área de Influencia Directa**

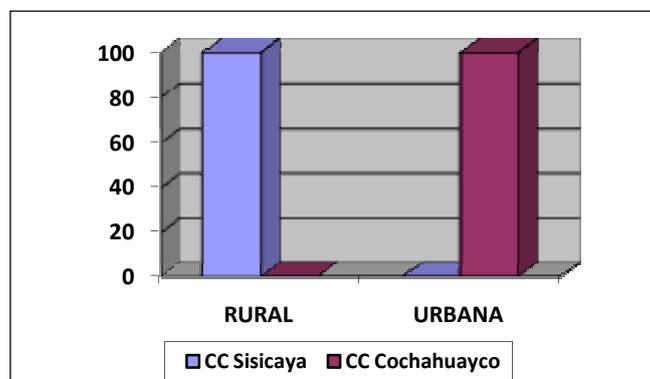


Elaboración: GEOSERVICE Ingeniería SAC.  
FUENTE: Trabajo de campo. Abril 2012.

✓ **Composición de la población por área geográfica**

De acuerdo a datos del INEI sobre categoría poblacional debemos señalar que el 100% de las viviendas de la Comunidad Campesina de Sisicaya están establecidas en zona rural y el 100% de la comunidad campesina de Cochahuayco están ubicados en la zona urbana.

**Figura N° 4.54. Población por área geográfica en el área de influencia directa**



✓ **Composición de la población según género y grupos de edad**

A nivel del área de influencia directa se encuentran consideradas las comunidades campesinas de Sisicaya y Cochahuayco, a continuación se presenta información obtenida en el trabajo de campo efectuado en mayo 2012 en dichos centros poblados.

- **Comunidad Campesina de Sisicaya**

De los datos obtenidos a través de la encuesta se puede decir que en la Comunidad de Sisicaya la mayor parte de la población son hombres con un 56%, mientras que las mujeres alcanzan el 14.26 %.

En cuanto a la edad de la población se tiene un 28.23% de población juvenil entre 0 a 14 años, mientras que la mayor parte de la población se concentra en edades entre 15 a 59 años con un 57.51%.

**Cuadro N° 4.105 : Población de la comunidad Sisicaya por género y grupo etario. Mayo 2012**

<b>Género\ Edad</b>	<b>0 - 14 años</b>	<b>15 – 59 años</b>	<b>60 a mas años</b>	<b>Total</b>
<b>Total</b>	28.23%	57.51%	14.26%	100.0%
<b>Hombres</b>	24.40%	61.93%	13.67%	56.0%
<b>Mujeres</b>	33.11%	51.88%	15.02%	44.0%

Fuente: Encuesta mayo 2012. Elaboración propia.

Asimismo de los resultados de la encuesta aplicada se tiene que en la comunidad de Cochahuayco la mayor parte de la población es masculina con un 54.12%, mientras que la población femenina alcanza el 45.88%. En cuanto a edad de la población de Cochahuayco debemos señalar que la población joven alcanza a un 19.57% concentrándose la mayor parte de la población en edades de 15- 59 años con un 57.61%.

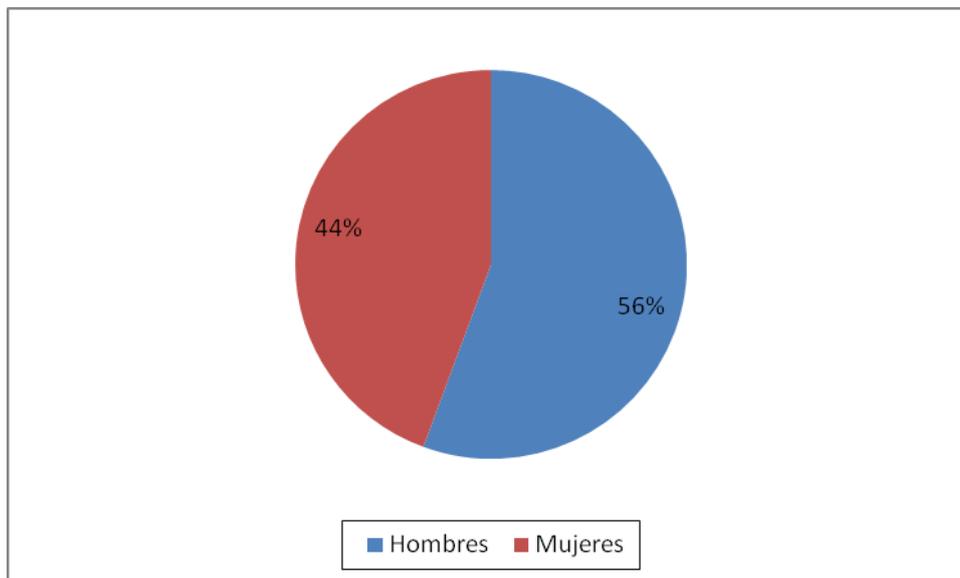
**Cuadro N° 4.106 : Población de la comunidad Cochahuayco por género y grupo etario. Mayo 2012**

<b>Género\ Edad</b>	<b>0 - 14 años</b>	<b>15 – 59 años</b>	<b>60 a mas años</b>	<b>Total</b>
<b>Hombre</b>	19.57%	57.61%	22.83%	54.12%
<b>Mujeres</b>	33.33%	52.56%	14.10%	45.88%
<b>Total</b>	25.88%	55.29%	18.82%	100.00%

Fuente: Encuesta Mayo 2012. Elaboración propia.

De los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada, debemos hacer notar que en las dos comunidades vinculadas al proyecto (área de influencia directa) hay más hombres que mujeres.

**Figura N° 4.55. Población según género en el área de influencia directa.**



✓ **Composición de la población por hogar**

A continuación presentamos algunos indicadores sociales extraídos de la encuesta.

• **Comunidad de Sisicaya.**

En cuanto al número de hogares que habitan por vivienda:

El 73% de la población indica que en cada vivienda vive un solo hogar, lo que permite una independencia de vida familiar. Sólo en un 16% de viviendas viven 2 hogares, y que generalmente está compuesto por la familia de los padres y un hijo o hija casados que componen la nueva familia. Un 7% de viven en una sola casa hasta 3 familias. En este caso se incrementa con el número de hijos casados que se van a casa de los padres a vivir. Finalmente un 2% de familias viven hasta 4 familias en una sola vivienda.

Número de hijos por familia:

El 21% de las familias tienen 2 hijos, el 16% tienen 4 hijos, el 13% tienen 3 hijos, el 11% más de 7 hijos, lo que representa que dentro de un índice de pobreza donde el ingreso económico no pasa de 1,500 nuevos soles, la manutención de la familia se hace crítica. Tal vez allí la explicación por lo que algunos jóvenes no concluyen sus estudios de educación secundaria y prefieren ir a trabajar al campo. Asimismo, un 5% de los encuestados tienen 5 hijos y concluye con un 3% que cuenta con 6 hijos. La tenencia de hijos en cada familia de la comunidad es variable.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco**

Número de hijos en total por familia:

La familia en esta localidad no tiene un estándar de hijos, es flexible, los tienen desde un solo hijo hasta más de 7. Así, el 30% de la población tiene dos hijos, un 23% tienen 4 hijos, un 13% tienen un hijo, un 13% tienen 3 hijos y un 10% tiene 7 hijos. Los estándares de población en el tamaño de la economía y la cantidad de hijos, hay un crecimiento mayor en el tamaño de hijos que en la economía familiar.

4.4.6.1.2. Educación.

- **Comunidad de Sisicaya.**

- *Infraestructura educativa.*

- **Anexo Nieve Nieve.**

*I.E. Inicial N° 550-16 de Nieve Nieve*, es atendida por una docente, y cuenta con 10 alumnos (2 varones y 8 mujeres). La construcción del local está hecha de material noble (concreto), techo de calamina y piso de cemento. No cuentan con Internet, ni computadoras, sólo tienen una pizarra acrílica. Tiene SSHH en la parte alta por ser letrina con infraestructura de cemento.

*Institución Educativa de Educación Primaria N°20897*, que cuenta con 2 docentes, 28 alumnos de los cuales son 13 varones y 15 mujeres.

La infraestructura del local está construida con paredes de adobe, techo de eternit, piso de concreto, también cuentan con un servicio higiénico. Una sola planta.

La Institución Educativa cuenta con 04 computadoras, 13 lap tops para uso de los niños. No tienen patio y los servicios higiénicos lo comparten con los niños de Educación Inicial.

No hay en la zona atraso ni repitencia.

- **Anexos de Sisicaya y Pampa Sisicaya.**

No cuentan con instituciones educativas de ningún nivel ni modalidad.

- **Anexo Antapucro.**

\*PRONOI *Lindo Amanecer* que cuenta con 1 docente y 12 alumnos, de ellos 6 varones y 6 mujeres.

Su construcción está hecha con paredes de adobe, techo de calamina, y piso de cemento. Tiene una sola planta, no cuenta con biblioteca, ni internet, no tiene computadoras, sólo una pizarra acrílica.

Los alumnos no muestran atraso ni repitencia.

\**Institución Educativa N° 20939 de Antapucro*. Cuenta con una docente, 18 alumnos, de ellos 12 mujeres y 6 varones. La modalidad es unidocente para los 6 grados de educación primaria.

La infraestructura es básica, pero está construido con material noble de un piso, pero no cuenta con centro de cómputo, losa deportiva, ni biblioteca ni internet.

- **Anexo Chillaco.**

Cuenta con la infraestructura de su Institución Educativa de Educación Primaria, pero no funciona debido a la falta de alumnos.

- **Anexo Palma.**

PRONOI de Cochahuayco-Palma. Cuenta con 5 estudiantes, 2 varones y 3 mujeres. La construcción es prefabricada, con piso de cemento. No tiene más que una pizarra acrílica.

o *Indicadores educativos.*

- Analfabetismo.

78 personas de las 80 encuestadas saben leer, lo que significa que el analfabetismo está casi erradicado en la zona.

- Nivel educativo.

Como se puede observar en el cuadro el 98% de la población tiene un nivel educativo promedio de primaria completa, con aproximación a secundaria incompleta. Esto significa que el nivel no es malo, tampoco bueno, pero es razonable porque sólo un 2% es analfabeto. Por tanto, casi toda la población sabe leer y escribir.

• **Comunidad Campesina de Cochahuayco**

- *Infraestructura educativa.*

En el siguiente cuadro se presenta la infraestructura presente en la comunidad Campesina de Cochahuayco

**Cuadro N° 4.107 : Tasa docente y alumnado de la CC Cochahuayco**

Institución Educativa	Alumnos		Docentes	Secciones	Tasa de atraso o repitencia
	H	M			
PRONOI Los Jazmines	2	2	1	1	0
IEP 20538	5	12	1	1	0

Fuente: Trabajo de campo. Mayo 2012. Elaboración propia.

La población infantil que se queda en Cochahuayco es muy poca, la gente prefiere llevar a los niños a otros lugares donde la educación tenga mejor calidad.

**Cuadro N° 4.108 : Infraestructura de PRONOI Los Jazmines.**

Paredes	Adobe	Techo	Calamina
Pisos	cemento	N° de plantas	1
Losa deportiva	No	SS.HH.	Sí
Centro de cómputo	--	Biblioteca	--
Proyectores	--	TV	--
Pizarra acrílica	--	Internet	--

Fuente: Trabajo de campo. Mayo 2012. Elaboración propia.

**Cuadro N° 4.109 : Institución Educativa Primaria 20538**

Paredes	Adobe	Techo	calamina
Pisos	cemento	N° de plantas	1
Losa deportiva	Sí	SSHH	Sí
Centro de cómputo	4 unid.	Biblioteca	Sí
Proyectores	--	Tv	--
Pizarra acrílica	2	Internet	--

Fuente: Trabajo de campo. Mayo 2012. Elaboración propia.

- *Indicadores educativos:*

\*Analfabetismo.

El 95% de la población sabe leer y escribir. Por tanto la población analfabeta reside sólo en los ancianos con un 5%.

\*Nivel educativo.

El estándar de la educación en la zona está en el promedio de secundaria incompleto, lo que significa que el nivel es bueno y aceptable de acuerdo a los índices internacionales.

#### 4.4.6.1.3. Salud

- **Comunidad de Sisicaya**

En cuanto a la comunidad:

- *Infraestructura de salud.*

El único Puesto de Salud existente en la zona es el de Nieve Nieve, que pertenece a la Red de Salud de Huarochirí, y cuenta con los servicios de Medicina General, Obstetricia, odontología y enfermería. Estos servicios se dan de manera itinerante, con programación de campañas.

Existe un paramédico permanente en el puesto de salud que básicamente cuenta con una infraestructura construida de adobe, con 4 ambientes, y medicamentos genéricos para la atención en las enfermedades generales.

- *Indicadores de salud.*

\* Natalidad.

El año pasado nacieron 02 niños

\*Mortalidad.

No falleció ninguno del año 2011 a la fecha

\**Información epidemiológica (morbilidad).*

Los principales males que aquejan la zona son la gripe y la diarrea en segundo lugar. La información epidemiológica, del Puesto de Salud, indica que atendieron en el presente año y hasta mayo, 24 casos de gripe y 12 de diarrea.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco**

- *Infraestructura de salud.*

No existe en la localidad ningún centro de atención de la salud. Los pobladores acuden al Centro de Salud de Antioquía ubicado en el centro poblado de Espíritu Santo a 1.5 Km de distancia.

- *Indicadores de salud.*

\* Natalidad.

Solo nació una niña en el 2011.

\*Mortalidad.

Durante el 2011 no hubo ninguna muerte

\* Información epidemiológica (morbilidad).

En el siguiente cuadro se presenta el número de casos registrados en la encuesta aplicada en la CC Cochahuayco.

**Cuadro N° 4.110 : Casos de enfermedades registrados en CC Cochahuayco.  
Mayo 2012.**

Gripe		Diarrea		Desnutrición	
30	100%	5	35%	2	10%

Fuente: Investigación de campo. Elaboración propia.

- *Estado de afiliación a un seguro de salud.*

El 70% de los pobladores está afiliado al Sistema Integral de Salud, cuya atención se realiza en el Centro de Salud de Antioquía. Un 7% están afiliados a es Salud, pero la atención médica se realiza en el Centro de Salud de Antioquía. Lo preocupante es que el 23% de los pobladores no tienen filiación a ningún tipo de seguro de salud.

#### 4.4.6.1.4. Características de la Vivienda en el área de influencia directa

- **Comunidad de Sisicaya**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta realizada en la comunidad de Sisicaya tenemos:

- *Propiedad de la vivienda*

El 89% de los pobladores de Sisicaya tienen su casa propia y sólo un 9% la tiene alquilada. Un 2% de los habitantes vive en casa prestada por algún pariente o por los padres.

○ *Tipo de construcción de la vivienda.*

La mayoría de las viviendas 69% está construida con paredes de adobe, sólo un 24% con ladrillo y un 8% entre el uso de la estera y la madera.

El 91% de las viviendas tiene techo de calamina o eternit, y sólo un 8% de cemento o material noble, concluyendo con el 1% de viviendas con techo de estera.

En cuanto a los pisos el 51% (un poco más de la mitad de pobladores) de las viviendas tiene piso de cemento y un 49% tiene piso de tierra (casi mitad de las viviendas).

○ *Habitaciones que hay en la vivienda:*

Un 48% de las viviendas tiene 02 habitaciones, lo que representa que las comodidades no son las más favorables, hay hacinamiento. Un 27% tiene 3 habitaciones lo que da cierta comodidad a los habitantes, un 11% vive en una sola habitación lo que al hacinamiento se hace más notorio. Un 10% habita en viviendas que cuenta con 4 habitaciones y un pequeño grupo del 4% que vive en una casa que cuenta con más de 5 habitaciones.

● **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2007, en Cochahuayco hay 164 viviendas independientes, lo que representa el 99.39% de la viviendas de la localidad. Sólo hay una choza. De esa fecha a hoy, se ha incrementado el número de viviendas en 15 más y otras fueron remodeladas de adobe a ladrillo.

A la fecha, el 87% de los habitantes posee una vivienda propia y sólo un 13% alquilada. La segunda opción es porque una buena parte de la población no es propia del lugar, sino que por motivos de trabajo se incorporaron a Cochahuayco y alquilan viviendas para su residencia.

De acuerdo con el CPV 2007, el 76% de las viviendas tienen paredes de adobe, el 16% de estera u otro material prefabricado, el 0.45% estuvo construido de ladrillo, un 0.15 de

madera, y un 0.15% de barro. Desde aquel tiempo a la fecha se ha modificado significativamente esta situación.

El 83% de las viviendas de la zona están construidas con paredes de adobe y sólo un 17% tienen paredes de ladrillo. Las viviendas con material pre fabricado ya no existen.

El 93% de las viviendas tienen techo de calamina o eternit, por las inclemencias del tiempo en la época de lluvias, por ello, sólo el 7% tiene techo de material noble o cemento.

El 80% de los pisos de las viviendas tiene puso de cemento, un 13% de tierra y sólo un 7% de loseta. La gente se sacrifica por tener los pisos de cemento para no embarrar las casas en la poca de invierno, ya que sus calles no son pavimentadas.

○ *Habitaciones que hay en cada vivienda*

Un 30% de las viviendas tienen 4 habitaciones, lo que les da bastante comodidad para la distribución de ambientes y usos; seguido de un 27% que tiene 3 habitaciones y un 27% 2 habitaciones lo que hace esta vez estrecha la comodidad de la familia. Sin embargo el 10% tiene en su vivienda más de 5 habitaciones, pero también este mismo porcentaje (10%), tienen alquilada generalmente 1 sola habitación.

○ *Combustible con que cocina.*

La zona a pesar de ser rural, el 90% de las amas de casa cocinan con gas, aunque alguna de ellas dicen alternar con leña circunstancialmente. Sólo un 10% cocina con pura leña.

#### 4.4.6.2. *Medio Económico.*

##### 4.4.6.2.1. Población Económicamente Activa.

- **Comunidad de Sisicaya**

89% de los jefes de familia tiene la condición de estar ocupados realizando actividades para el ingreso económico. No se toma en cuenta que necesariamente el varón se de familia, sino quien mantiene el hogar. Un 8% está desocupado, no tiene ningún tipo de empleo, ni actividad. Este grupo generalmente lo constituyen los jóvenes. Asimismo en la zona existe un 3% de jubilados del sector público y privado, que han laborado afuera y han retornado a su pueblo por su vejez.

*Tamaño de la propiedad que posee:*

El 30% de los comuneros de la zona que se dedican a la agricultura poseen para sus actividades de 1 a 2 Ha de terreno, seguido por quienes tienen  $\frac{1}{2}$  Ha que suman a un 26% y un grupo más pequeño de comuneros 18% que posee sólo  $\frac{1}{4}$  de Ha. Sin embargo hay comuneros que cultivan más de 2 Ha lo que suman un 9%.

*Ingreso aproximado del jefe de familia.*

El ingreso familiar de los comuneros de la zona en un 55%, es menos de 500.00 Nuevos Soles, lo que indica que la mayoría de los pobladores tenga una condición de vida precaria. Un 36% llega a poseer hasta 1,000 Nuevos Soles mensuales, monto que tampoco satisface la canasta familiar, pero en el campo, da lugar a una condición de vida donde el alimento no falta. De allí, hay una distancia muy notable donde 3% gana más de 1500 Nuevos Soles y otro tanto no tiene ingresos.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

La población de Cochahuayco tiene un 93% de gente ocupada, sólo 4% de jubilados y un 3% de desocupados.

*Ocupación del jefe de familia.*

El 87% es agricultor, sólo existe un 3% de técnicos que apoyan la agricultura y trabajan en SENASA, un 3% de obreros que laboran generalmente en construcción civil y un 7% de comerciantes.

*Ocupación de la esposa.*

El 87% de las damas en el hogar están dedicadas a ser amas de casa; sin embargo un 10% se dedica al comercio y un 3% es empleado.

*Ingreso económico mensual aproximado de la familia.*

Los ingresos familiares son uno de los problemas más álgidos en la zona. Un 43% tiene un ingreso familiar de entre 500 a 1000 Nuevos Soles, lo que representa no estar muy bien ni tan mal en el campo o en la zona rural. Sin embargo un 40% percibe mensualmente un monto igual o menor a 500 Nuevos Soles. Sólo un 10% percibe montos entre los 1000 y 1500 Nuevos Soles. Sin embargo hay un 7% que percibe más de 1500 Nuevos Soles mensuales. Estos últimos tienen mejores condiciones de vida.

### *Condición de trabajo.*

El 85% de la población tiene un trabajo permanente dedicado generalmente a la agricultura. Un 13% tiene el trabajo temporal que puede ser el dedicado a la agricultura como trabajador de alguien o de un empleo del Estado, y un 4% no trabaja pero algunos tienen ingresos asignados por sus hijos entre otros.

#### 4.4.6.2.2. Actividades económicas

- **Comunidad de Sisicaya**

##### *Ocupación del jefe de familia.*

La agricultura es la actividad típica más importante en la zona, por tanto su población está mucho más dedicada a esta actividad para la generación de su economía, por ello un 81% de la población se dedica a la agricultura de frutas. No existe ganadería. Un 5% de la población se dedica al comercio que está integrada por personas que comercializan el producto de la chacra al mercado y otro grupo que tiene pequeños negocios de abarrotes u otros en la zona. Un 8% se dedica a la minería. De ellos algunos trabaja en el proyecto Palma y otro grupo trabaja en la minería de afuera (otras compañías mineras). Un 3% se dedica a la construcción civil, y son muchos de ellos los que viene trabajando en la construcción de viviendas en el complejo de viviendas de Sierra Morena. Finalmente tenemos un 2% sin actividad.

En cuanto a las mujeres, un 93% de las mujeres que son parte de la familia en los distintos hogares de Sisicaya, son amas de casa; sin embargo aunque no mucha, pero un 5% de ellas apoyan a sus hogares con el trabajo en el negocio.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

El 81% de la población se dedica a la agricultura, esto significa que la gran mayoría. Un 13% a los servicios, donde se encuentran los trabajos de empleo en el Estado y sólo un 3% se dedican al comercio y otro 3% se dedica a la construcción civil en el medio y en (espíritu Santo) Antioquía.

##### *Posesión de la tierra.*

La tierra está dividida en dos tipos de posesionarios: los dueños privados y terrenos comunales que suman en los cultivables sólo el 30% del total del área de la comunidad.

El 70% es propiedad privada. Esta razón ha generado que entre la población existan parceleros, o sea alquilan terrenos de los privados para el cultivo de la fruta.

#### 4.4.6.2.3. Principales productos cultivables en el área de influencia directa.

- **Comunidad de Sisicaya.**

Los principales productos que se cultivan en la zona son:

- Manzana
- Membrillo,
- Palta
- Tomate y
- Ají (panca, escabeche).

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

Esta comunidad es eminentemente agrícola, destacando el cultivo de frutas.

#### **Cuadro N° 4.111 : Productividad frutícola estimada en la CC Cochahuayco**

<b>Frutas</b>	<b>Manzana</b>	<b>Membrillo</b>	<b>Palta</b>
Porcentaje de cosecha por campaña C/ 6 meses	5,000 kilos	4,500 kilos	3,000 kilos

**Fuente:** Investigación de campo. Mayo 2012. Elaboración propia.

La campaña de cosecha de la fruta es por lo general a los seis meses. Es decir por año se cosechan 2 veces.

- **Tamaño de la zona de cultivo que posee por hectáreas.**

Un 40% de los agricultores posee de 1 a 2 hectáreas de terrenos, un 30% más de 2 hectáreas (pero no siempre cultivan todo. Muchas plantas ya están envejecidas y no son cambiadas). Hay un 17% que posee ½ Ha, ellos son los que se dedican mucho más a la producción, así como también lo hacen los que tienen apelas ¼ de Ha. Tratan de sacarle el máximo provecho a los suelos.

#### 4.4.6.3. *Servicios Básicos.*

- **Comunidad de Sisicaya**

- *Agua:*

Un 58% de la población tiene el agua conectada a su domicilio y un 9% toma agua de pilón (dentro de la población); sin embargo, recordemos que la población de Sisicaya es dispersa, por tanto hay razón de que un 16% tome agua de manantial y un 17% tome agua del río de acequia

- *Saneamiento:*

Solo un 6% de la población dispersa de Sisicaya cuenta con el desagüe conectados a la red pública. El 40% tiene pozo séptico (usa cal para desinfectar su pozo), el 28% usa letrina, sin ningún tipo de tratamiento higiénico y por último un 26% no tiene ningún tipo de saneamiento, por tanto, sus necesidades biológicas primarias lo hace en el campo.

- *Electricidad:*

Casi la totalidad de los pobladores de la zona cuentan en sus viviendas con energía eléctrica instalada a domicilio 86%. Sin embargo todavía un 14% se alumbra con vela o mechero, lo que significa que la electricidad a domicilio en la zona no ha llegado al 100% de la población.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

- *Agua.*

Toda la población tiene el agua conectada a la red pública, por tanto cada vivienda tiene agua en domicilio.

- *Saneamiento.*

Asimismo, el saneamiento básico está conectado a domicilio en un 100%, teniendo cada dominio sus propios servicios.

- *Electricidad.*

De igual manera, todas las viviendas cuentan con energía eléctrica instalada a domicilio.

#### 4.4.6.4. *Destino de los desechos sólidos.*

- **Comunidad de Sisicaya**

El 98% de la población lo quema o lo entierra su basura, y solo un 2% se beneficia del carro colector que recoge la basura esporádicamente.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

No hay un carro colector para los desechos, el 73% la población arroja su basura a un barranco que en época de lluvias arrastra todo hacia el río. Solo el 27% de pobladores lo queman o lo entierran.

#### 4.4.6.5. *Combustible que usa para cocinar sus alimentos:*

- **Comunidad de Sisicaya**

El 44% de los pobladores cocina sus alimentos con pura leña, un 28% usa sólo gas y un 8% combina el gas con la leña. El uso del combustible está sujeto a la economía del usuario y de las facilidades de su obtención. No todos los pobladores son propietarios de la tierra, los que tienen bajo su dominio propio pueden almacenar leña y usar cuando necesiten, pero los que no tienen usan solamente gas propano.

#### 4.4.6.6. *Fuentes y usos de agua.*

- **Comunidad de Sisicaya**

Las principales fuentes de agua para el consumo humano son obtenidas de manantiales de la zona:

Nieve Nieve consume agua del manantial de Canturia, entubado para consumo humano. El agua está instalado a la red pública, pero no todos tiene esa facilidad, sólo un 30%.

Chillaco consume el agua de Palma Baja.

Antapucro de Antapucro Alto, la que se traslada hasta Pampa Sisicaya y Palma consume agua del manantial de Palma Alta. Todos están entubados para consumo humano, pero no potabilizados.

El agua para el riego de la agricultura se usa del río Lurín, canalizado rústicamente.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

La fuente principal del agua para el consumo humano se conduce a Cochahuayco desde el manantial de Huatiacaya.

Para el riego de la agricultura se usa el agua del río Lurín.

#### 4.4.6.7. Usos de suelos.

- **Comunidad de Sisicaya**

El 25% de los suelos del valle de Sisicaya son utilizados para la agricultura. Sin embargo una gran parte de los terrenos son eriazos, 75%, y son de tipo rocoso

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

De acuerdo con información de los comuneros, el 20% de los terrenos de la comunidad están dedicados para la agricultura, siendo el 80% eriazo.

#### 4.4.6.8. Organización Social.

- **Comunidad de Sisicaya**

La Comunidad está organizada de la manera siguiente:

Presidente de la Comunidad : Walter López Evangelista

Cada anexo tiene una Junta directiva con un presidente de Base:

Nieve Nieve : Nicolás Aguirre.

Pampa Sisicaya : TonyMacavilca Contreras.

Antapucro : WilsonYanavilca Evangelista.

Chillaco : Hernán Conde Rojas.

Santa Cruz de Palma : César Rosado Bernabé

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

La Comunidad está organizada de la manera siguiente:

**Cuadro N° 4.112 : Relación de autoridades en la C.C. Cochahuayco**

<b>Autoridades</b>	<b>Nombre</b>
Presidente de la Comunidad campesina	Marlon Pumayauli Huaranga
Teniente Gobernador	Orlando Guerra Parejo
Agente Municipal	Ceferino Evangelista Yarovilca
<b>Organizaciones de Base</b>	
Comedor Popular (Cochahuayco)	Alicia Pomayauli de Cárdenas

<b>Autoridades</b>	<b>Nombre</b>
Club de Madres	Fortunata Ramos Ramos
Vaso de Leche	Esther Cabanillas Mendoza
Asociación de productores Agroindustriales APROAC	Jovita Mendoza
<b>Instituciones privadas</b>	
ONG SIED	Apoyo con proceso de abonos orgánicos
Centro Global	Apoyo Agroindustria

**Fuente:** Investigación de campo Mayo 2012. Elaboración propia.

#### 4.4.6.9. *Liderazgos.*

- **Comunidad de Sisicaya.**

- *Sisicaya:*

Teniente Gobernador : Luis Ramos Paredes

Agente Municipal : Freddy Roque Sabá

Vaso de Leche : Melisa Quiñonez

Teniente Gobernador : Gabriela Apéstegui Díaz,

- *Nieve Nieve.*

Agente Municipal : Edith Cajahuaringa Contreras.

Comedor Popular : Tomasa Gutierrez

- *Pampa Sisicaya:*

Teniente Gobernador : Luis Ramos Luquillas.

Delegado : Luis Evangelista Evangelista.

Vaso de leche : Lucía Evangelista Evangelista.

- *Antapucro:*

Teniente Gobernador : Alejandro Ramos

Agente Municipal : Alex Bernabé Ramos

Vaso de Leche : Noemí Yarovilca Evangelista

- *Chillaco.*

Teniente gobernador : Fortunato Bravo.  
Agente Municipal : Juan Hermoza Ramos  
SENASA : Jesús Hermoza Ramos, Augusto Ochante Escribas y Juan Quispe Palomino.  
Comedor Popular : Lucinda Yanavilca Cuellar.  
Vaso de leche : Ernestina Bravo Barrantes.

- *Santa Cruz de Palma:*

Agente Municipal : Julio Rosado Machahuay.  
Vaso de leche : Milagros Bernabé Pérez

• **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

El principal líder del centro poblado y de la comunidad es el Presidente de la Comunidad Campesina. Los acuerdos referentes a cualquier actividad inherente al desarrollo se resuelven en asamblea de la comunidad. El presidente es el líder principal.

4.4.6.10. *Costumbres*

• **Comunidad de Sisicaya**

Las costumbres en Sisicaya están mucho más relacionadas a sus fiestas:

○ *Nieve Nieve.*

1 de mayo fiesta patronal, en homenaje a la Cruz de Mayo

Aniversario 25 de julio.

Hay restos arqueológicos de Auillay (Pre Inca) y de Nieve Nieve (camino del inca) y El Mirador.

○ *Sisicaya.*

Homenaje a San Francisco de Asís, 04 de octubre.

○ *Pampa Sisicaya.*

La fiesta de Cruz de Mayo, 26 de mayo.

Aniversario del pueblo 11 de marzo.

- *Chillaco.*

Homenaje a la Virgen de Fátima, 13 de mayo.

Homenaje a la Cruz de Cuchusurco, último sábado de mayo.

- *Antapucro.*

Homenaje a la Virgen del Rosario, 23 de octubre.

Las yunzas de los carnavales.

- *Palma.*

Fiesta de Santa Cruz de Palma., mes de mayo.

El 80% de la población son católicos y un 20% son evangélicos en la que incluye a los israelitas. La mayor población evangélica está situada en Nieve Nieve.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

Los pobladores de la zona se identifican como comuneros.

El 90% de la población es católica y sólo el 10% es protestante o evangélico.

*Ancestrales:*

- \*La Champeria: la limpieza de acequias que se lleva a cabo en los meses de mayo y noviembre.

*Fiestas patronales:*

- Del 24 – 26 de julio homenaje a San Santiago y Santa Ana, patrones de la ciudad.
- 18 de octubre, procesión del Señor de los Milagros.

*Otras actividades:*

- 09 de mayo, Aniversario de Cochahuayco.
- Del 01 al 15 de marzo, carnavales

#### 4.4.6.11. *Sobre el destino*

- **Comunidad de Sisicaya**

La gente no cree tanto en el destino. De los 80 encuestados el 83% dicen que el destino lo hace la misma persona y cada uno puede cambiar su destino con esfuerzo. En cambio un 17% cree que el destino es parte de uno y muere con uno, cada uno viene con su destino trazado.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

El 73% de la población no cree en que el destino está ya trazado para cada persona, sino que cada uno es el que construye su destino. Sin embargo hay un 8% de la población que piensa que el destino ya viene con uno desde que nace y va hasta la muerte.

#### 4.4.6.12. *Medios de Transporte en el área de influencia directa.*

- **Comunidad de Sisicaya.**

La principal carrera de tránsito de toda la zona es la vía afirmada que une el distrito de Cieneguilla con Huarochirí, usando una sola carretera como doble vía.

El servicio de transportes está dado por las empresas Señor de Muruhuay y servicios de taxis colectivos Sol de Cieneguilla.

- **Comunidad Campesina de Cochahuayco.**

Existe una carretera afirmada que une Espíritu Santo con Cochahuayco en buen estado de conservación.

Para ir a Cochahuayco, es obligatorio tomar la carretera Cieneguilla – Huarochirí, que es una carretera de tierra, pero afirmada.

#### **4.4.7. Composición socioeconómica de la población del Área de Influencia Indirecta**

Como se mencionó en la delimitación del área de influencia social, las poblaciones del poblado de Antioquía son las poblaciones que posiblemente sean influenciadas indirectamente por las actividades del proyecto, siendo considerada al ser el pueblo más

próximo a las operaciones del proyecto, después de la CC Sisicaya y que de alguna puede verse influencia por estas.

En tal sentido se desarrollaron encuestas y entrevistas para el levantamiento de información adicional sobre estas poblaciones. A continuación se presente los resultados de dicho trabajo de campo efectuado en mayo del 2012.

#### 4.4.7.1.1. Criterios asumidos para su delimitación.

El Poblado de Antioquía, es la capital del distrito de Antioquía, por tanto, las instituciones gubernamentales como órganos de eje del desarrollo del distrito se encuentran en dicho lugar. El ambiente sociopolítico y económico está centrado en Antioquía.

De ejecutarse el proyecto Palma e ingrese más adelante el desarrollo de la mina, las aguas residuales aunque tratadas descargarían en el río Lurín y podrían afectar el ecosistema.

#### 4.4.7.2. *Medio Social del Área de Influencia Social Indirecta.*

En (AII), está constituida por el pueblo de Antioquía, por ser la capital económica y política del distrito de Antioquía.

#### 4.4.7.2.1. Aspecto demográfico del AII.

La Ciudad de Antioquía es la capital del distrito de Antioquía, pero la gente la llama generalmente Antioquía.

#### ✓ **Población por sexo y grupo etario.**

Con la finalidad de tener una muestra poblacional más reciente hemos considerado el número de familias que viven a la fecha. Para tener una muestra confiable en la estadística se ha tomado en cuenta la información que maneja la Oficina de Relaciones Comunitarias del proyecto y que indica que viven en la zona 110 familias. Para hacer una muestra confiable se considera una muestra de 55 adultos, lo que representa el 50% de las familias existentes.

*Personas que viven actualmente en el poblado de Antioquía:*

Durante la aplicación de la encuesta se pudo constatar que en centro poblado de Espíritu Santo hay 88 hombres y 107 mujeres.

*Número de hogares que habitan por vivienda:*

El 89% de los hogares de esta localidad habitan en una sola vivienda, y un 11% de hogares comparten 2 familias una vivienda.

4.4.7.2.2. Aspecto Educativo:

### **Infraestructura.**

En la localidad de Antioquía, por ser capital del distrito de Antioquía, encontramos la existencia de los tres niveles educativos, integrados en la **Institución Educativa Andrés Avelino Cáceres.**

El nivel Inicial cuenta con 3 secciones de niños y por tanto 3 docentes. 16 niñas y 10 niños. La infraestructura está construida de ladrillo, pero con techo de eternit, piso de cemento. Cuenta con servicios higiénicos, pero no tiene materiales de enseñanza moderna como computadoras, proyectores, biblioteca.

No hay repitencia, ni alumnos retirados.

El nivel primario N° 20537, cuenta con 5 secciones y 20 docentes incluyendo al director. Estudian en este nivel 37 alumnas y 34 alumnos, la infraestructura es similar al de educación inicial, ya funciona en el mismo lugar. Los niños cuentan con una lap top para sus apoyos estudiantiles, y tienen un centro de cómputo.

En el año 2011 hubo 2 repitentes y 2 alumnos retirados.

En el nivel Secundario hay 5 secciones, 12 docentes, 40 estudiantes varones y 45 mujeres.

La construcción está hecha de adobe, techo de calamina y piso de cemento, cuentan con servicios higiénicos y 1 televisor. No tiene patio adecuado, internet, biblioteca, proyectores.

Durante el año pasado 2011 hubo 3 alumnos retirados y ningún repitente.

### **Indicadores.**

#### **Analfabetismo.**

En el pueblo de Antioquía, de acuerdo con la población de muestra podemos afirmar que el 100% de la población sabe leer y escribir, aunque tenga cada uno de ellos distinto nivel de formación.

#### Nivel educativo.

El nivel de educación dentro del rango universal se encuentra en la parte que corresponde a secundaria incompleta, lo que es un indicador que el nivel de educación es bueno, pero no óptimo. El 47% cuenta con estudios de secundaria completa, un 18% con secundaria incompleta, un 11% con superior no universitaria, otro 11% con primaria completa, un 9% con primaria incompleta, concluyendo un 4% con estudios de superior universitaria.

#### 4.4.7.2.3. Salud.

##### **Infraestructura de salud.**

El Centro de Salud de Antioquía, que pertenece a la Red de Salud Ricardo Palma.

Las atenciones que brinda son: medicina general, obstetricia, odontología y enfermería en el horario de 8.00 a.m a 6.00 p.m y emergencia todo el tiempo.

Los equipos de servicio médico son obsoletos, debido a que más de 10 años no viene el cambio. Muchos de ellos ya han pasado al desuso. La situación de atención de salud en este nosocomio es precaria. No se hacen análisis ni exámenes especializados a pesar de ser el centro médico único de mayor nivel en el distrito de Antioquía.

##### **Indicadores de salud.**

###### Natalidad.

De acuerdo con la información otorgada por el Centro de salud de Antioquía, el año 2011 nacieron 9 niños: 4 varones y 05 mujeres.

###### \*Mortalidad.

El año 2011 fallecieron: 03 adultos y 1 niño.

###### Información epidemiológica (morbilidad).

La principal enfermedad manifestada en la zona es la IRA (Infecciones Respiratorias Agudas), que generalmente ataca a los niños. En segundo lugar está la dermatitis, como

consecuencia de la radiación solar y su exposición y finalmente la DEA (enfermedades Diarreicas Agudas). Durante el año pasado fueron atendidos: IRA 81 personas, Dermatitis: 7 personas y EDA 40 casos.

#### 4.4.7.2.4. Vivienda.

De acuerdo con el CPV 2007, Antioquía contaba con un número de 171 viviendas. A la fecha se ha incrementado 13 viviendas. De estas 169 que representaba el 99% son viviendas independientes. Una vivienda es improvisada y otra persona no tiene vivienda. A la fecha hay cierta modificación.

##### Propiedad de la vivienda.

El 78% de la población tiene una vivienda propia, el 20% tiene alquilada y un 2% la tiene prestada de algún familiar o de los padres.

##### Tipo de construcción de la vivienda:

El material predominante en la construcción de las paredes de las viviendas es el adobe e indica que están construidas con este material el 80% de las viviendas. Un 16% de las casas tiene paredes de ladrillo y un 4% todavía usa paredes de este, generalmente llamada “choza”.

En cuanto al techo, el 93% de las viviendas están techadas con calamina o eternit y sólo un 7% está techado con concreto.

En lo referente al piso, el 62% de las viviendas tiene piso de cemento, el 33% continúa usando los pisos de tierra y apenas un 5% usa en sus viviendas la loseta o cerámica.

##### Habitaciones que hay en la vivienda:

El 44% de los habitantes encuestados vive en dos habitaciones, lo que hace que no cuanta con la comodidad adecuada; un 20% habita en viviendas con 3 habitaciones, otro 20% vive en casa con 4 habitaciones. En estos dos últimos casos hay mayor comodidad. Un 9% vive en casa que tienen 5 o más habitaciones. Lo extremo es que un 7% de la población vive en un cuarto.

#### 4.4.7.2.5. Combustible que usa para cocinar sus alimentos:

La gente de la localidad aún mantiene la tradición de la cocina con leña, es por ello que tenemos resultados donde el 62% usa el gas y el 38% usa leña para la preparación de sus alimentos. Recordemos que Espíritu Santo es la capital del distrito de Antioquía, es una zona meramente urbana.

#### 4.4.7.3. *Medio Económico del área de influencia indirecta.*

##### 4.4.7.3.1. Población Económicamente Activa

###### Condición laboral del jefe de familia.

El 91% de los jefes de familia en la localidad se mantiene ocupados, sólo un 7% de desocupación existe y un 2% de jubilados, números que representan muy poco dentro de la PEA.

###### Actividad económica del jefe de familia.

El típico observar que la actividad laboral del jefe de familia en esta localidad está muy diversificada con respecto a los otros dentro del mismo distrito. Un 51% se dedica íntegramente a la agricultura, un 25% a los servicios (empleados de propietarios de grandes terrenos), un 11% al comercio que también se divide en dos modalidades (una que compra el producto de campo y la revende en el mercado exterior otro grupo que tiene establecimiento comercial en la localidad pero su ingreso es muy poco; un 5% se dedica a la minería.

###### Ingreso aproximado del jefe de familia.

El 65% de los que generan la economía familiar gana entre los 500 - 1000 Nuevos Soles. Sólo un 18% gana de 1001 a 1500 Nuevos Soles, hecho que tiene mejor economía, un 15% tiene la economía más precaria o sea gana 500 Nuevos Soles o menos al mes y sólo un 2%, gana más de 1500 Nuevos Soles.

En la zona no todo el suelo agrícola es de la comunidad, sino también de propiedad privada, por ello, los pobladores muchas veces alquilan terrenos para utilizarlos en la agricultura. A las personas que alquilan para el cultivo de la fruta los llaman parceleros.

#### 4.4.7.3.2. Actividades económicas.

##### Ocupación del jefe de familia.

La actividad principal en la localidad es la agricultura, pero no sólo los jefes de familia se dedican a dicha actividad, solo un 51% representa más de la mitad de la población. Sin embargo hay otras actividades como el de empleado, que representa el 25% de la población y que está dividida entre los pobladores que trabajan en el campo agrícola para terceros y otro que se dedica al empleo en las instituciones públicas como la municipalidad, instituciones educativas, etc. Un 6% se dedica al comercio mediante la compra y venta de frutas de la chacra a la ciudad y otro grupo que tienen su pequeño negocio en la localidad de Espíritu Santo. Finalmente un 55 se dedica a la minería y un 3% al transporte de carga y de personal.

##### Ocupación de la esposa.

El 58% de las esposas, se dedican a ser amas de casa. Sin embargo hay un 11% que se dedica al negocio de la fruta, ellas son las que hacen los contratos de compra en chacra para venderlos en Lima. Un 11% también tienen empleos a terceros que no especificaron. Un 4% es docente de las diversas instituciones educativas.

##### ✓ **Principales productos.**

Los principales productos que se cultivan en la zona son:

- Manzana
- Membrillo,
- Palta

#### 4.4.7.3.3. Infraestructura de transportes.

La principal carretera de tránsito de toda la zona es la vía afirmada que une el distrito de Cieneguilla con Huarochirí. Es de tierra, pero está afirmada.

El servicio de transportes lo prestan las empresas Señor de Muruhuay y la empresa de taxis colectivos Sol de Cieneguilla.

#### 4.4.7.4. *Servicios Básicos.*

##### Agua.

La totalidad de las viviendas tiene el agua instalada a la red pública y gozan de este líquido elemento las 24 horas del día.

##### Saneamiento.

En este caso del saneamiento, el 96% de la población tiene el desagüe instalado a la red pública; sin embargo existe un 4% de pobladores que continúan usando la letrina.

##### Electricidad.

El 100% de los pobladores tiene instalada la luz eléctrica en sus domicilios y pueden hacer uso de ella las 24 horas del día.

#### 4.4.7.5. *Destino de los desechos sólidos.*

En cuando al destino de la basura, un 96% despacha en los carros colectores, mientras que en suma un 4% arrojan al barranco o lo queman o entierran.

#### 4.4.7.6. *Fuentes y usos de agua.*

Las principales fuentes de agua para el consumo humano están obtenidas de manantiales de la zona. Antioquía, juntamente con el CCPP Cochahuayco consumen el agua de los manantiales de Huatiacaya.

El agua para el riego de la agricultura se usa del río Lurín, canalizado rústicamente.

#### 4.4.7.7. *Usos de suelos.*

El 20% de los suelos de Antioquía son utilizados para la agricultura. Sin embargo una gran parte de los terrenos comunales son eriazos, 80%, y son de tipo rocoso, por tanto sin estériles de tipo desértico.

#### 4.4.7.8. *Organización social.*

##### **Organización Social de Antioquía.**

Alcalde distrital: Benigno Paulo Gómez Escriba.

Gobernador del distrito:	Pedro Huamán Ñahuirima
Juez de Paz:	Mauricio Huamán Bernabel
Párroco:	Rvdo. Richard Santos Caycho
Pdte: comunidad campesina:	Jesús Donay Bernabel Palomares
Jefe del centro de Salud:	Dr. Hipólito Ñahuis Vílchez
Presidenta del Vaso de Leche:	Nelly Cajañaupa Arce.

#### 4.4.7.9. *Costumbres*

Las costumbres de la ciudad siempre casi están enfocadas en las fiestas de la localidad.

##### Fiestas patronales:

Santo Pentecostés y Santa Rosa de Lima, celebración 26, 27 y 28 de mayo (fiesta patronal).

Bajada de Reyes 6 de enero. Esta fiesta es importante a la que se llama también la fiesta de los negritos, en homenaje del Niño Jesús de Canlle.

##### Pintado de paredes.

Una de las costumbres más destacadas en la localidad es el pintado de las fachadas de las viviendas, los hay con flores, pájaros, el sol y la luna, la vegetación, hechos con colores muy sobresalientes, de tal manera que la ciudad se muestra muy colorida.

Asimismo cuenta con atractivos turísticos como los Caminos del Inca, la Iglesia de tipo colonial y las calles empedradas.

Entre los pobladores hay una disputa barrial. Los del barrio de abajo junto a la plaza se consideran los legítimos lugareños y marginan a los que viven en la parte alta, considerándolos como los de menor jerarquía.

#### 4.4.7.10. *Medios de comunicación.*

Cuentan con la estación radial local: radio Inca.; sin embargo reciben las señales de las emisoras de Lima. La televisión es por cable satelital al elegir (Movistar, Claro y Directa TV.).

El servicio de teléfonos es instalado a domicilio y en señales de celulares tenemos para Movistar.

#### **4.4.8. Percepción de la población del área de influencia directa sobre el proyecto.**

Para conocer la percepción de la población del área de influencia directa hacia el proyecto se aplicaron encuestas, las cuales constaron de 10 preguntas dirigidas a conocer la opinión y/o sugerencias del poblador respecto a las actividades a desarrollarse por el proyecto exploratorio.

##### *4.4.8.1. Análisis de resultados de las encuestas de opinión.*

Se realizó una muestra aleatoria de 100 pobladores de la zona de influencia directa. A continuación se realiza el análisis en detalle de las respuestas obtenidas en cada pregunta.

A las preguntas:

- **1.- ¿Sabe usted se realizará un proyecto de exploración en la zona de Palma?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Sí	76	76%
No	24	24%
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

De lo cual se puede apreciar que la información de la existencia del proyecto, no ha sido muy bien dada en la población, hay un 24% de la población que no sabe de la existencia del proyecto exploratorio Palma.

- **2.- ¿Cree usted que el proyecto traerá algún beneficio a su comunidad o localidad?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Sí	58	58%
No	29	29%
No opina	13	13%
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

La población de todas las comunidades involucradas en el proyecto exploratorio es generalmente agrícola. No hubo el asentamiento de una minería formal. Sin embargo la mayoría de la población se informa por los medios de comunicación (radio y Tv) de los acontecimientos del país y conocen que la minería responsable lleva beneficios para los pueblos que la involucran; por eso, más del 50% de los pobladores opinan creen que el proyecto podría darle beneficios. Sin embargo, cerca de un 30% que no cree en que la minería llevará beneficios a la comunidad.

○ **¿Cuál cree que será el beneficio?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Trabajo para los comuneros	46	46%
Mejoramiento del negocio	06	06%
Mejora de la educación	04	04%
Beneficios para la comunidad	14	14%
No opina	30	30%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Uno de los beneficios que más esperan los comuneros es el trabajo. Aseguran que la empresa minera empleará más gente para el proyecto y eso mejorará su economía y por tanto sus condiciones de vida y la de su familia. La agricultura como principal actividad en la zona, no es tan rentable. La minería es otro tipo de oportunidad, mucho más económica.

▪ **3.- En su opinión, ¿cree usted que el proyecto traerá algún perjuicio a su comunidad o localidad?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Sí	60	60%
No	36	36%
No opina	04	04%
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

La población está informada que la minería irresponsable no se ha erradicado. Las políticas del Estado no están funcionando debidamente porque la minería de hoy no está siendo lo suficientemente transparente. Este hecho le permite dar su opinión que la minería no sólo les traerá beneficios, sino también les llevará también perjuicios.

○ **¿Cuál podría ser ese perjuicio?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Contaminación de las aguas	42	42%
Contaminación del suelo	22	22%
Ninguno	36	-
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Un 42% de la población afirma que, uno de esos perjuicios podría ser la contaminación de las aguas del río Lurín, principal fuente de irrigación de los terrenos agrícolas de gran parte de la cuenca. El proyecto se realiza a la altura del anexo de Palma y de allí río abajo se encuentran las poblaciones de: Chillaco, Antapucro, Pampa Sisicaya, Sisicaya, Nieve Nieve y Chontay y de allí el río continúa hacia Cieneguilla. Temen que sus aguas y el suelo agrícola podrían contaminarse.

▪ **4.- ¿Cree usted que habrá impactos ambientales en el proceso de la exploración?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Sí	27	27%
No	34	34%
No opina, no sabe	39	39%
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Un 27% de la población, cree que durante el proceso de exploración ya se daría el proceso de contaminación de las aguas y del medio ambiente en general. Mientras que un 34% afirma que no habrá contaminación durante este proceso. Sin embargo, hay un fuerte contingente de personas que no opinan. Probablemente no estén seguros de contamina o no contamina, y estén esperando que alguien les aclare sobre el caso. Este inmenso espacio cautivo podría convertirse en un peligro si no se les da la información adecuada.

▪ **5.- ¿Qué oportunidades habrá para los pobladores cuando se desarrolle la exploración?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Mayor trabajo para la comunidad	59	59%
Desarrollo de los negocios	09	09%
Desarrollo para la comunidad	15	15%
No opina	17	17%
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

La minería está vista por cerca del 60% de la población como una oportunidad para mejorar su calidad de vida, porque cree que ella será una fuente importante de trabajo en la zona, especialmente una oportunidad para los jóvenes desocupados. Recordemos que la agricultura no es una actividad de dedicación exclusiva de los comuneros. Una buena parte del tiempo al año no trabajan y por tanto no hay generación de recursos económicos. Asimismo, otros sectores de la comunidad consideran que los negocios mejorarán y habrá mayor desarrollo en la comunidad.

▪ **6.- ¿Cree usted que el proyecto de exploración debe ejecutarse?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Sí	57	57%
No	35	35%
No opina	08	08%
Total	100	100%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Un 57%, que es mucho más de la mitad considera que el proyecto debe ejecutarse, por tanto este bloque está de acuerdo con la minería; sin embargo, un 35% no está de acuerdo y un 8% no opina, Si sumamos ambos números tendríamos un 43% que no lo ve con claridad la ejecución del proyecto; por tanto podría ser una resistencia negativa al desarrollo del proyecto y más adelante al desarrollo de la mina.

○ **¿Por qué?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

<b>Respuestas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Promovería el trabajo en la localidad	57	59%
Habría mayor desarrollo para la comunidad	15	15%
Habría canon minero para el distrito y la provincia	15	15%
No opina	13	13%
Total	79	1%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Sin embargo de haber una significativa resistencia al proyecto, el porcentaje que está de acuerdo con la ejecución del proyecto apuesta porque el proyecto promoverá el trabajo en la localidad. Están muy seguros de ello.

▪ **7.- ¿Qué sugerencia le haría a la empresa minera que explorará en su comunidad?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Que cuide el medio ambiente	38	38%
Que de trabajo a la gente del lugar	56	60%
No opina	06	06%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Los pobladores exponen su opinión con dos puntos de vista muy bien enfocados. Un 56% pide que el proyecto de trabajo a la gente del lugar y un 38% que recomienda prácticamente que la minera cuide a lo máximo el medio ambiente.

▪ **8.- ¿Qué es lo que aspira como poblador cuando se ejecute el proyecto de exploración?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Trabajar en la empresa	57	57
Que la empresa apoye a la población	16	16
Que la empresa consuma del pueblo	5	5
No opina	22	22

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

El 57% de la gente quisiera trabajar en la empresa hoy y más adelante, ve una esperanza de una vida mejor. Pero también un 16% quisiera que la minería apoye al pueblo y las compras locales lo realicen de esta zona para así mejorar la economía y el movimiento de la economía.

▪ **9.- ¿Le gustaría trabajar en el proyecto?:**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Sí	43	43%
No	39	39%
No opina	18	18%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Un 43% opina que desearía trabajar en el proyecto ahora.

▪ **10.- ¿Le gustaría que haya minería en su zona?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Sí	53	53%
No	41	41%
No opina	06	6%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

○ **¿Por qué?**

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Respuestas	Casos	%
Contaminaría el medio ambiente	41	41%
Es necesario para desarrollar la economía	04	04%
Habría mayor oportunidad de trabajo	47	47%
No opina	8	8%

Fuente: Trabajo de campo, mayo 2012.

Un 53% de la población apuesta porque haya una minería responsable en su zona, cree que sería una oportunidad para el desarrollo de los pobladores, de la comunidad y el distrito. Sin embargo un 41% no quiere a la minería por ser un agente que genera impactos ambientales al agua, suelos y aire.

-.-