



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

E.A.P. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Evaluación Ambiental (EA) – Cía. Minera Casapalca S.A. –
Capítulo 3. Diagnóstico**

TESINA

Para optar el Título de Ingeniero Industrial

AUTOR

Carlos Manuel Villanueva Tiburcio

LIMA – PERÚ
2004

CAPITULO III

3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL AREA DEL PROYECTO

3.1. Determinación del área de Influencia

Para definir las variables ambientales que involucra las actividades de exploración, se ha determinado que las áreas de influencia se ubican en la Zona I y Zona II (Anexo: Plano I-2 Areas de Influencia); siendo las estaciones meteorológicas, las que proporcionarán información de temperatura, precipitación, nubosidad, vientos y evaporación; para conocer las condiciones ambientales características de las zonas de estudio, según se detalla:

3.2. Climatología

El clima de las áreas de estudio esta influenciado por la altitud, fisiografía y fenómenos meteorológicos regionales propios de la zona sierra.

Una revisión de los registros históricos disponibles así como el monitoreo directo ha permitido recoger datos con respecto al clima y meteorología existentes, esta sección presenta una breve visión global de los registros de datos históricos y datos meteorológicos recogidos en la Zona I y Zona II.

3.2.1. Temperatura

Es el parámetro más ligado en sus variaciones al factor altitudinal, teniendo como fuente de información a la estación de la Cía. Minera Casapalca S.A. , según los siguientes cuadros:

**CUADRO 3.2.1.a.
TEMPERATURA PERIODO 2002**

MAGNITUD		PERIODO	ESTACION METEOROLOGICA CASAPALCA (Altitud: 4420 m.s.n.m.) TEMPERATURA (°C)												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Máxima	2002		8.8	8.7	8.6	9.4	10.1	9.4	9.2	11.2	8.5	11.0	9.9	10.7	9.6
Media			7.4	7.2	7.4	7.7	7.3	7.4	7.2	8.4	6.8	8.2	8.1	8.8	7.7
Mínima			5.5	4.3	5.8	6.1	5.6	4.9	4.7	6.8	4.9	5.7	5.9	6.9	5.6

Fuente: Estación Meteorológica De La Cía. Minera Casapalca S.A.
Chicla – Huarochiri - Lima

La temperatura máxima registrada para el período 2002 fue de 11.2°C, en el mes de Agosto.

**CUADRO 3.2.1.b.
TEMPERATURA PERIODO 2001**

MAGNITUD		PERIODO	ESTACION METEOROLOGICA CASAPALCA (Altitud: 4420 m.s.n.m.) TEMPERATURA (°C)												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Máxima	2001		8.2	8.0	7.7	7,6	8.3	7,0	7,9	9,2	7,5	9,5	9,2	9,4	8,3
Media			7.2	6.0	6.5	6,6	6,3	5,9	5,6	5,9	5,8	5,5	7,1	4,7	6,1
Mínima			4.8	2.1	1.1	4,3	3,9	4,6	3,9	3,6	2,8	7,1	4,2	7,3	4,1

Fuente: Estación Meteorológica De La Cía. Minera Casapalca S.A.
Chicla – Huarochiri - Lima

La temperatura máxima registrada para el período 2001 fue de 9.5°C, en el mes de Octubre.

Para visualizar la tendencia del comportamiento de la temperatura se presenta el siguiente gráfico:

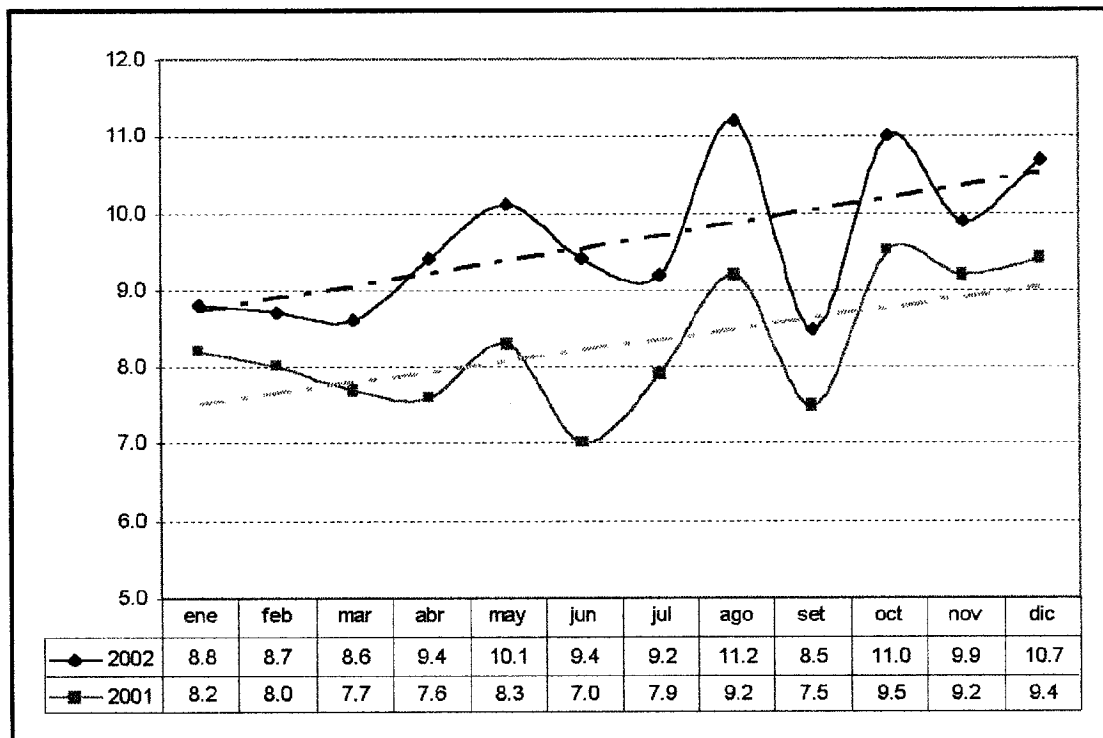


GRAFICO 2. TEMPERATURA 2002 VS. 2001

Fuente: Elaboración propia

La variación de la temperatura en el periodo 2002 se ha visto incrementada en comparación al periodo 2001, en promedio de 1.5°C a 2°C, lo cual tiene influencia en las condiciones ambientales ya que estas pueden alterar parámetros y comportamientos en la fauna y la flora características de las zonas de exploración, pero estos cambios citados se han dado antes de iniciados las actividades exploratorias; la los valores máximos y mínimos de temperatura permiten adecuar tanto equipos, maquinarias, campamentos y personal que desarrollaran las labores de exploración.

El incremento de la temperatura pueden deberse a los cambios en la atmósfera, como el proceso de calentamiento de la tierra, Inversión Térmica⁵, la cual es una capa de aire caliente que cubre la región y

5 Medio Ambiente Problemas y Soluciones, definición sobre el proceso de Calentamiento de la Tierra. página 64.

evita el desarrollo de la corrientes de aire ascendente, dispersando los contaminantes, lo que pudiese ser nocivo en los sectores que este efecto se presente.

La temperatura en la región tiene una variación inversa con la altitud, es decir que a mayor altitud se presenta temperaturas menores.

3.2.2. Precipitación

Se define como la caída de agua de la atmósfera por el cambio de temperatura, en forma de lluvia, para ello se han tomado los registros de periodos anteriores en los siguientes cuadros:

**CUADRO 3.2.2.a.
PRECIPITACIONES 2001- 2002**

MAGNITUD	PERIODO	ESTACIÓN METEOROLÓGICA CASAPALCA (Altitud: 4420 m.s.n.m.) PRECIPITACIONES (mm)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
MEDIA	2002	62,7	96,3	103,0	50,3	33,0	8,4	12,0	11,2	29,7	50,1	62,3	60,3	579,3
MEDIA	2001	88,1	110,6	110,0	52,6	25,7	6,6	15,0	4,6	34,8	56,6	65,6	70,4	640,6

Fuente: Estación meteorológica de la Cia. Minera Casapalca S.A. – Chicla – Huarochiri – Lima

**CUADRO 3.2.2.b.
PRECIPITACIONES 1947-1972**

MAGNITUD	PERIODO	ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PACHACHACA (Altitud: 4030 m.s.n.m.) PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máxima	1947 a 1972	186,9	284,8	192,4	107,1	82,7	68,6	57,0	49,5	86,9	104,3	177,3	141,4	1538,9
Media		104,4	118,3	114,2	59,0	28,7	12,4	15,4	19,0	42,0	63,7	69,2	84,1	730,4
Mínima		57,0	60,8	11,9	8,1	2,3	0,2	0,2	2,3	12,8	24,0	19,1	15,3	214

Fuente: Estación ubicada a una distancia inferior a los 100 km. del área del proyecto, y que se considera representativa para el área del proyecto. son datos obtenidos del inventario y evaluación de recursos naturales de la zona saís tupac amaru – onern.

**CUADRO 3.2.2.c.
PRECIPITACIONES 1956-1972**

MAGNITUD	PERIODO	ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PUCARA (Altitud: 4300 m.s.n.m.) PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máxima	1956 a 1972	247,4	189,1	202,2	134,8	71,6	19,3	35,6	49,5	51,7	107,5	137,9	138,9	1385,5
Media		98,5	106,8	108,6	59,3	25,5	7,4	11,8	19,1	32,2	54,7	58,2	76,1	658,2
Mínima		47,0	6,0	42,9	23,1	2,8	0,0	0,0	1,0	3,8	11,2	9,6	2,3	149,7

Fuente: Estación ubicada a una distancia inferior a los 100 km. del área del proyecto, y que se considera representativa para el área del proyecto. son datos obtenidos del inventario y evaluación de recursos naturales de la zona saits tupac amaru - onern.

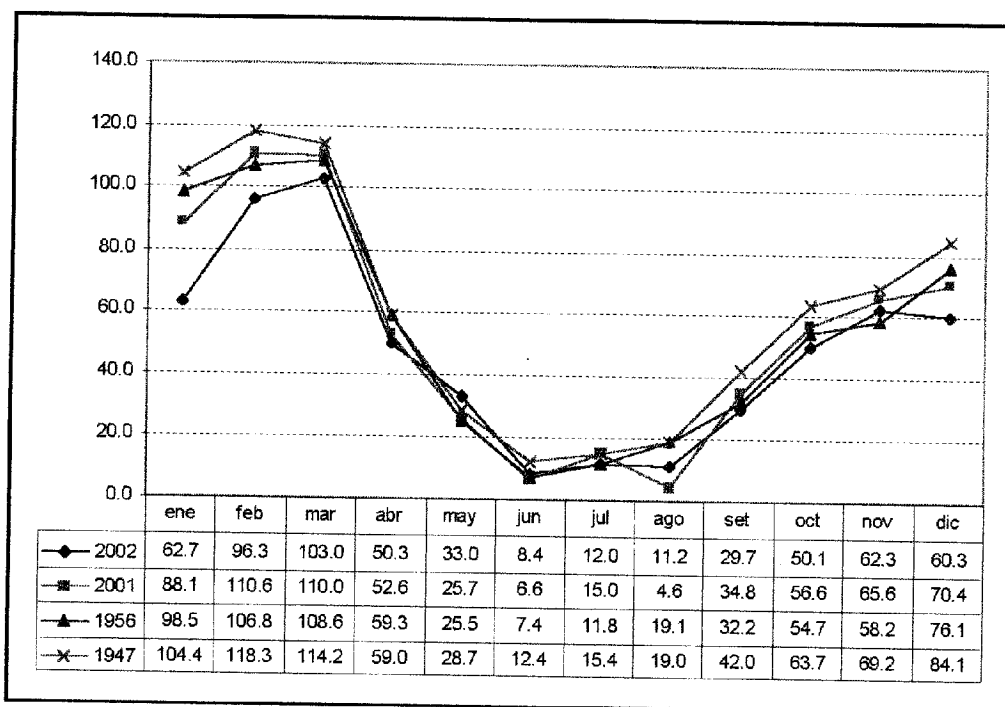


GRAFICO 3. PRECIPITACIONES PERIODO 2002-2001-1956-1947

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 3 refleja que la precipitación en las zonas de exploración han disminuido, lo cual pudiese deberse a cambios en el clima y condiciones naturales, una posible causa puede ser la disminución de evaporación de agua en la atmósfera las cuales no son totalmente condensadas y por ello la precipitación resulta disminuida, para el

registro de la data se ha utilizado el pluviometro⁶, el cual se ubica en las zonas de exploración perteneciente a la Cía. Casapalca.

Precipitaciones Medias:

**CUADRO 3.2.2.d.
PRECIPITACIONES PROMEDIO**

Periodo	Precipitación Media (mm)	Estación
2002	579.3	Casapalca
2001	640.6	Casapalca
1956-1972	658.2	Pucara
1947-1972	730.4	Pachachaca

En las áreas de estudio se tendrán que adecuar todas las instalaciones y componentes para una precipitación cercana a los 580mm.

3.2.3. Vientos

La dirección y velocidad de los vientos deben ser determinados mediante el monitoreo en las áreas de estudio, con el objetivo de determinar el Barlovento y Sotavento, lugar donde deberá de ubicarse los puntos de monitoreo de aire; estos datos se presentan en el siguiente cuadro:

6 Pluviómetro, instrumento utilizado en los centros de investigación meteorológica para la recogida y medición de la lluvia caída. SENAMHI

**CUADRO 3.2.3
VELOCIDAD DE VIENTO**

Mes	Hora	Velocidad (m/s)	Dirección Predominante	Hora	Velocidad (m/s)	Dirección Predominante
OCTUBRE	08:00	3.4	SE	20:00	3,2	SE
	09:00	3.1	S	21:00	3.0	SSE
	10:00	2.5	NNW	22:00	2,2	NW
	11:00	4,6	NNW	23:00	3,0	NNW
	12:00	2,9	SE	00:00	3,2	SSE
	13:00	3.0	NNE	01:00	3.0	NNW
	14:00	4,2	SE	02:00	3.9	SE
	15:00	3,7	S	03:00	3.5	NW
	16:00	2,2	N	04:00	2.8	NNW
	17:00	2,8	NNW	05:00	2.3	SE
	18:00	2,3	SE	06:00	3.1	ESE
	19:00	2,5	ESE	07:00	2,7	SSE

Fuente: Estación meteorológica, Cia. Minera Casapalca S.A.

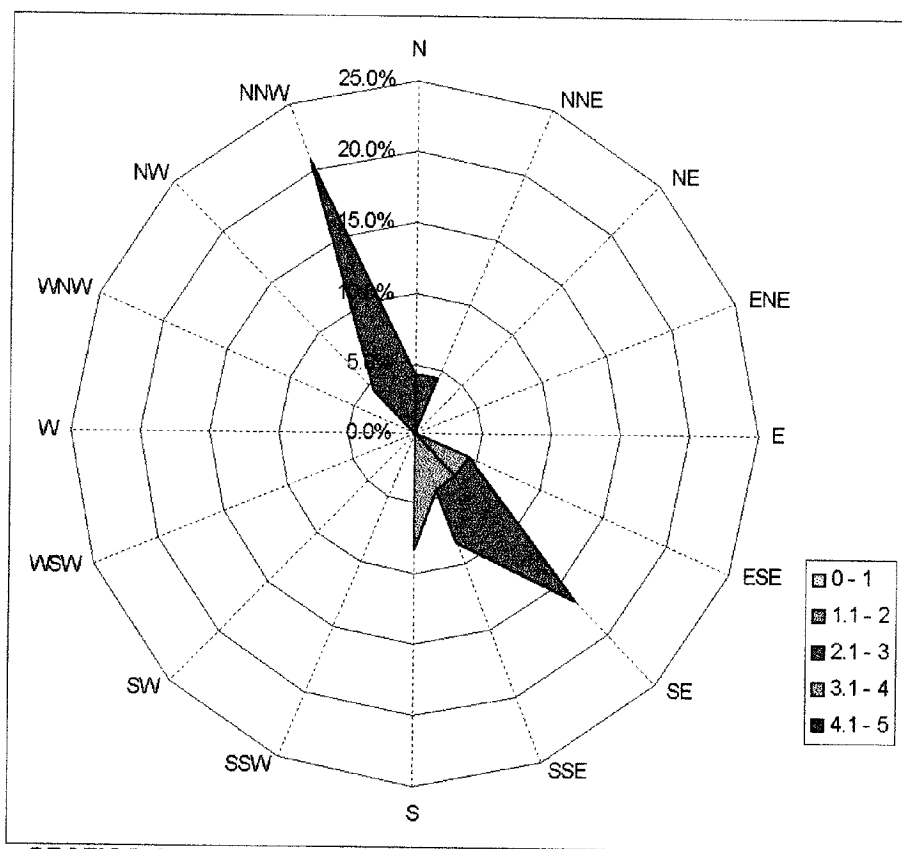


GRAFICO 4. ROSA DE VIENTOS – ZONA I y ZONA II

Fuente: Elaboración propia

Los datos registrados son almacenados en una base de datos durante un periodo de 24 horas con intervalos de 1 hora, este registro (Cuadro 3.2.3 Velocidad del Viento); será utilizado para realizar la Rosa de Vientos (gráfico 4), en la cual se mostrará las características de dirección y velocidad del viento, siendo la de mayor predominancia la dirección NorNorOeste (NNW), con intervalos de 4.1 a 5 m/s de velocidad; y de menor proporción en la dirección SurEste (SE), con velocidades entre 2.1 a 3 m/s; estas velocidades están catalogados como brisa débil según la escala de Beaufort ⁷.

Ya establecido la dirección y velocidad del viento en las zonas de exploración, se definirán los puntos de monitoreo de calidad de aire, los que estarán ubicados en Barlovento (anterior de las zonas de exploración, dirección SE) y Sotavento (posterior a las zonas de exploración, dirección NNW). en concordancia con la rosa de vientos.

3.2.4. Humedad Relativa

Es representada por la cantidad de vapor existente en el aire a la temperatura de la región analizada, la cual es expresada en porcentaje (%), los registros de la zonas de exploración son:

**CUADRO 3.2.4.
HUMEDAD RELATIVA PERIODO 1981-1985**

MAGNITUD	PERIODO	ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE SAN JOSE DE PARAC (Altitud: 3,800 m.s.n.m.) - HUMEDAD RELATIVA MENSUAL (%)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
MEDIA	1981 1985	71.4	74.8	73.8	69.0	66.0	64.0	66.5	65.2	64.4	67.0	66.5	73.8	68.5

Fuente: Senamhi

La H.R. promedio es de 68.5%. y de mayor presencia entre diciembre y el mes de abril.

⁷ Escala que categoriza la velocidad del viento, de 0m/s. Calma a 32.7m/s a más como Huracán; Escala de Beaufort.

3.2.5. Nubosidad

La nubosidad se presenta en promedio anual de 4/8. Siendo los días mas nublados durante los meses de septiembre (mayor precipitación) a abril, en los que se promedia 6/8 y son más despejados en los meses de mayo a agosto en los que el promedio mensual alcanza 3/8, en el que existe una mayor presencia de cielo despejado.

3.2.6. Evaporación

Es un fenómeno permanente del ciclo hidrológico que viene a ser el paso del agua, del estado líquido al estado de vapor.

La evaporación en las zonas de estudio, se basa en la estación de matucana (2,350 m.s.n.m.) en la cual se obtiene un promedio de evaporación anual de 1,889mm y la oscilación media anual se presenta mayor en la primera estación 228,3mm en julio y 75.3 mm en febrero. El régimen mensual promedio presenta un incremento de evaporación de mayo a noviembre. Entre los meses de diciembre a abril se registra una fuerte humedad la que reduce notablemente la evaporación.

3.3. Fisiografía⁸

Los proyectos están localizados en zonas correspondientes a la región altoandina, mas conocido como Puna, anexos: Plano I-3: Ecológico.

Las principales Zonas de Vida⁹ identificadas en las áreas de estudio son:

tp-AT = tundra pluvial –Alpino Tropical

NT = Nival Tropical

⁸ Definición establecida para clasificar las características propias de una región. Diccionario Geológico, pagina 235.

⁹ Las Zonas de Vida, son características basadas en la altitud, flora, fauna y condiciones ambientales propias de una región. Mapa Ecológico del Perú, Guía Explicativa.

A continuación se describen las características de estas Zonas de Vida:

3.3.1. tundra pluvial - Alpino Tropical (tp-AT)

Esta Zona de Vida se extiende a lo largo de la quebrada Pumatarea, geográficamente ocupa la franja inmediata inferior del piso Nival, entre los 4,300 y 5,000 m.s.n.m., su relieve es accidentado y ondulado, propio del modelado glacial principalmente (Anexo: Fotos 3 y Estudio 10: Zona de Vida tundra pluvial-Alpino Tropical)

3.3.2. Nival Tropical (NT)

En esta Zona de Vida la bio-temperatura media anual se encuentra por debajo de 1.5°C, ubicado arriba de los 5,000 m.s.n.m., su relieve topográfico es abrupto y está constituido por suelos netamente líticos, peñascosos o rocosos, prácticamente no existe cubierta edáfica, salvo en áreas muy reducidas y de escaso interés (Anexos: Fotos 4 y Estudio 10: Zona de Vida Nival Tropical)

3.4. Hidrología ¹⁰

3.4.1. Hidrografía

El estudio hidrológico del área de los proyectos se realizó en base a la información existente y mediciones de campo. La Zona I se encuentra ubicada en el área de la Quebrada Pumatarea la cual es tributaria de la Laguna Pumatarea y consecuentemente del río Pomacocha y la Zona II esta ubicada en el área de la Quebrada Chueco de la Laguna Putca, a una altura promedio de 4,500 m.s.n.m. (Anexos: Plano I-4 Hidrológico).

3.4.2. Aguas Superficiales

De acuerdo a registros de la Cía. Minera Casapalca S.A., entre los

¹⁰ Es la parte de la geografía física que se ocupa del estudio de las aguas y su distribución en la corteza terrestre. La Hidrología se divide en: Superficial, Subterránea y Marina. Diccionario Geológico, página 285.

meses de mayo a noviembre se registran menores caudales en la quebrada Pumatarea, la misma que va incrementado su caudal entre los meses de diciembre a marzo como producto de las precipitaciones pluviales estacionales.

3.4.2.1. Agua de Laguna

Entre las cotas 4, 300 y 5,000 m.s.n.m., existen 14 lagunas casi permanentes y de variados tamaños siendo la principal la Laguna Pomacocha (Anexos: Plano I-4 Hidrológico), el origen de estas lagunas se debe a fenómenos de acumulación de agua en las depresiones topográficas y efectos de erosión glaciaria. El estado actual de estas lagunas muestran buena estabilidad en sus diques naturales, los cuales no presentan riesgos frente a condiciones geodinámicas de la región.

3.4.3. Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas en las áreas de estudio se ubican muy por debajo del nivel superficial, estando relacionadas a cotas inferiores de las quebradas. Los trabajos de exploración en la Zona I y la Zona II no afectarán el flujo, caudal y la calidad de las aguas subterráneas que pudiesen existir.

3.5. Calidad de Agua – Pre Exploración

Esta determinado por el conjunto de valores permisibles en las propiedades físicas, químicas y biológicas, de acuerdo a su procedencia y uso. Para ello se tomará como parámetros de control los definidos en el Capítulo II sub capítulo como LMP; y poder determinar si existiese modificación al medio

ambiente por la superación de dicho parámetros de control, por el desarrollo de las labores de exploración.

3.5.1. Selección de los puntos de muestreo – Pre Exploración

La evaluación de la calidad de agua comprende tomar muestras puntuales en las fuentes de agua y en los cauces de ríos cercanos a la Zona I y a la Zona II a fin de identificar y establecer la línea de base de las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua que pueden ser afectadas, en base a ello se tomó muestras en cuatro puntos, los mismos que se ubican y describen en los siguientes cuadros:

**CUADRO 3.5.1.a.
PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA
PRE EXPLORACION - ZONA I**

Puntos	Caudal (l/s)	Coordenadas UTM			Descripción
PM-1	250	8'705,238 N	372,642 E	4,880 m.s.n.m.	Quebrada Pumatarea: parte alta del proyecto.
PM-2	2	8'705,024 N	372,781 E	4,508 m.s.n.m.	Salida de agua de labor minera antigua
PM-3	275	8'704,687 N	373,015 E	4,623 m.s.n.m.	Quebrada Pumatarea: parte baja del proyecto

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 3.5.1.b.
PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA
PRE EXPLORACION - ZONA II**

Puntos	Caudal (l/s)	Coordenadas			Descripción
BL-01	--	8'708,264 N	367,214 E	4,880 m.s.n.m.	Agua de Laguna.

Fuente: Elaboración propia

Anexos: Plano I-5a Monitoreo y

Estudio 2: Puntos Control de Monitoreo

3.5.2. Métodos de Muestreo y Preservación de las Muestras

La metodología empleada para el muestreo se basó en las técnicas establecidas en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Agua del Subsector Minería, publicada por la DGAA del MEM.

3.5.3. Evaluación de Calidad de Agua – Pre Exploración

Las muestras de agua que fueron tomadas durante la evaluación de la calidad de agua han sido analizadas en el Laboratorio *Inspectorate Griffith Perú S.A.C.*, estos resultados son mostrados en los siguientes cuadros:

**CUADRO 3.5.3.a.
RESULTADOS DE MUESTRAS DE AGUA
PRE EXPLORACION - ZONA I**

Parámetro	Unidades	Punto de Muestreo			L.M.P.
		PM-1	PM-2	PM-3	
SST	mg/l.	6.0	< 5.0	< 5.0	50
CN Total	mg/l.	< 0.004	< 0.004	< 0.004	1.0
Fe	mg/l.	0.06	< 0.04	< 0.06	2.0
Cu	mg/l.	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1.0
Zn	mg/l.	< 0.006	< 0.006	0.058	3.0
Pb	mg/l.	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.4
As	mg/l.	0.0192	0.0186	0.0113	1.0

Fuente: Ensayos del Laboratorio Inspectorate Griffith Perú S.A.C.

**CUADRO 3.5.3. b
RESULTADOS DE MUESTRAS DE AGUA
PRE EXPLORACION - ZONA II**

Parámetro	Unidades	Punto de Monitoreo	
		BL-01	L.M.P.
SST	mg/l.	< 5.0	50
CN Total	mg/l.	< 0.004	1.0
Fe	mg/l.	< 0.06	2.0
Cu	mg/l.	< 0.05	1.0
Zn	mg/l.	< 0.006	3.0
Pb	mg/l.	< 0.05	0.4
As	mg/l.	0.0113	1.0

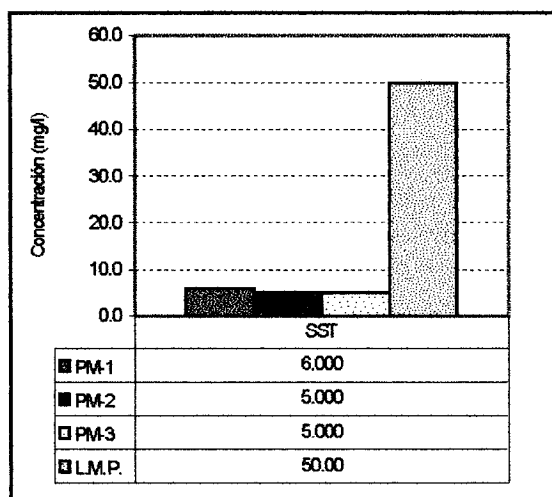
Fuente: Ensayos del Laboratorio Inspectorate Griffith Perú S.A.C.

Anexos: (Estudio 3: Informe de Ensayos de Muestras de Agua)

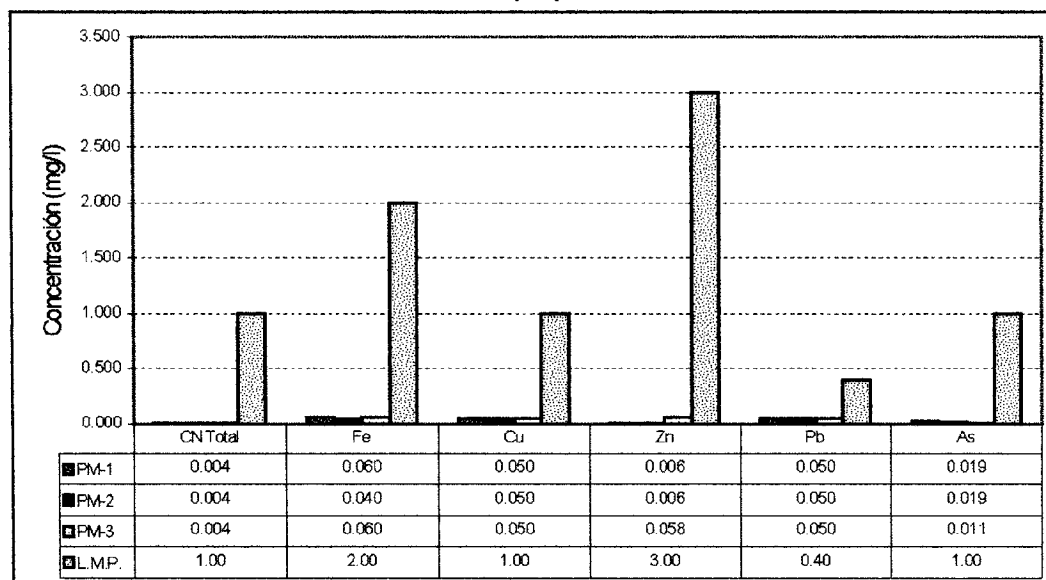
La medición del pH del agua fue tomado *in situ* en los puntos PM -1 y PM-2, habiéndose determinado valores de 9.22 y 8.90 respectivamente,

medición que fue realizada con el Equipo *HANNA INSTRUMENTS HI 8424* de propiedad de la Cía. Minera Casapalca S.A. Los datos obtenidos en los cuadros 3.5.3.a y 3.5.3.b. serán comparados con los LMP establecido en el Capítulo II sub capítulo 2.5, según se muestra:

(a)



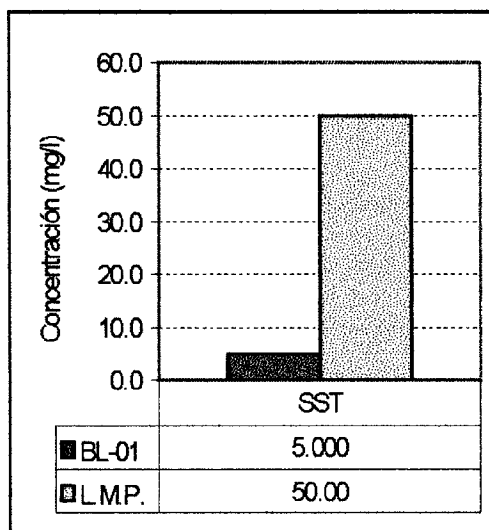
(b)



**GRAFICO 5. (a) CONCENTRACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS ZONA I
(b) CONCENTRACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS ZONA I**

Fuente: Elaboración Propia

(a)



(b)

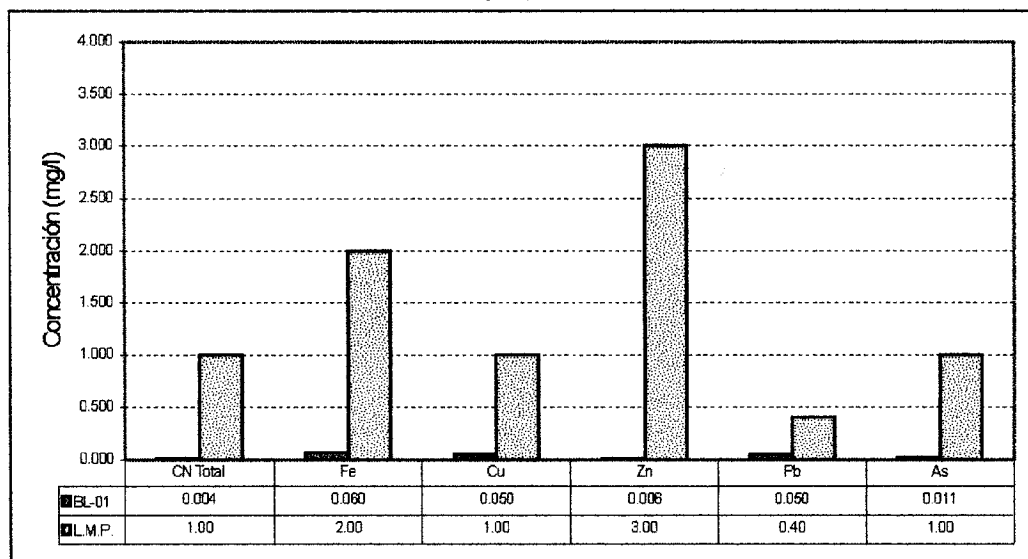


GRAFICO 6. (a) CONCENTRACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS ZONA II
(b) CONCENTRACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS ZONA II
Fuente: Elaboración Propia

3.5.4. Interpretación de Resultados – Pre Exploración

Las muestras de agua tomadas en la Zona I y Zona II, fueron comparadas con los LMP del sub capítulo 2.5, y reflejados en los gráficos 5 y 6, en los cuales se aprecia que no se ha superado ninguno de sus parámetros, antes de iniciado las labores de

exploración, por lo que la el agua en los proyectos son consideradas de buena calidad.

3.6. Calidad del Aire – Pre Exploración

El aire se define como la capa delgada de mezcla de gases alrededor de la tierra, que va desde el suelo hasta una altura aproximada a 100 Km.. En la Calidad de Aire el primer paso será, definir los puntos de monitoreo, seguidamente se realizara el muestreo y finalmente los datos obtenidos serán comparados con los LMP del MEM, establecidos en el sub capítulo 2.5.

3.6.1. Ubicación de los Puntos

Establecido la dirección del viento de SE - NNW (Rosa de Vientos), se ha ubicado los siguientes puntos de monitoreo en la zonas de exploración:

**CUADRO 3.6.1.a.
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE
PRE EXPLORACION - ZONA I**

Puntos de Muestreo	Coordenadas UTM			Descripción
	Norte	Este	Altitud	
J - 01	8'704,670	373,016	4,468 m.s.n.m.	Punto al Sur Este del área del "Proyecto Pumatarea" Barlovento
J - 02	8'705,137	372,426	4,620 m.s.n.m.	Punto al Nor Oeste del área del "Proyecto Pumatarea" Sotavento

Fuente: Cía. Minera Casapalca S.A.

**CUADRO 3.6.1.b.
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE
PRE EXPLORACION - ZONA II**

Punto de Muestreo	Coordenadas UTM			Descripción
	Norte	Este	Altitud	
3L - 01	8'708,488	367,129	4,974 m.s.n.m.	Punto al ingreso del área del "Proyecto Tres Lagunas"

Fuente: Cía. Minera Casapalca S.A.

3.6.2. Monitoreo de Calidad del Aire

El monitoreo realizado en las áreas de estudio, será implementado de acuerdo al Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones antes de iniciar la labores exploratorias; para ello se ha empleado un equipo muestreador PM-10 *Grasseby Andersen*, cuyo procedimiento es el succionar aire del ambiente, a través de su filtro de fibra de vidrio colocado en su interior durante un periodo de veinticuatro horas.

3.6.3. Evaluación Calidad de Aire – Pre Exploración

Al concluir el monitoreo de calidad de aire en los puntos de muestreo, se procede a determinar la concentración partículas PM-10, mediante el procedimiento de diferencia de pesos, Anexos: Estudio 4: Informe de Resultados y Pesos de Filtros, los resultados se detallan en los siguientes cuadros:

**CUADRO 3.6.3.a.
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE
PRE EXPLORACION - ZONA I**

Identificación	Descripción	Concentración de Partículas PM-10 (ug/m ³)
J – 01	Barlovento	4.769
J – 02	Sotavento	7.147

Fuente: Cía Minerea Casapalca S.A.

**CUADRO 3.6.3.b.
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE
PRE EXPLORACION - ZONA II**

Identificación	Descripción	Concentración de Partículas PM-10 (ug/m ³)
3L – 01	Sector Nor este del proyecto.	4.752

Fuente: Cía Minerea Casapalca S.A.

Los resultados se compararán con los LMP, los cuales se detallan en los siguientes gráficos:

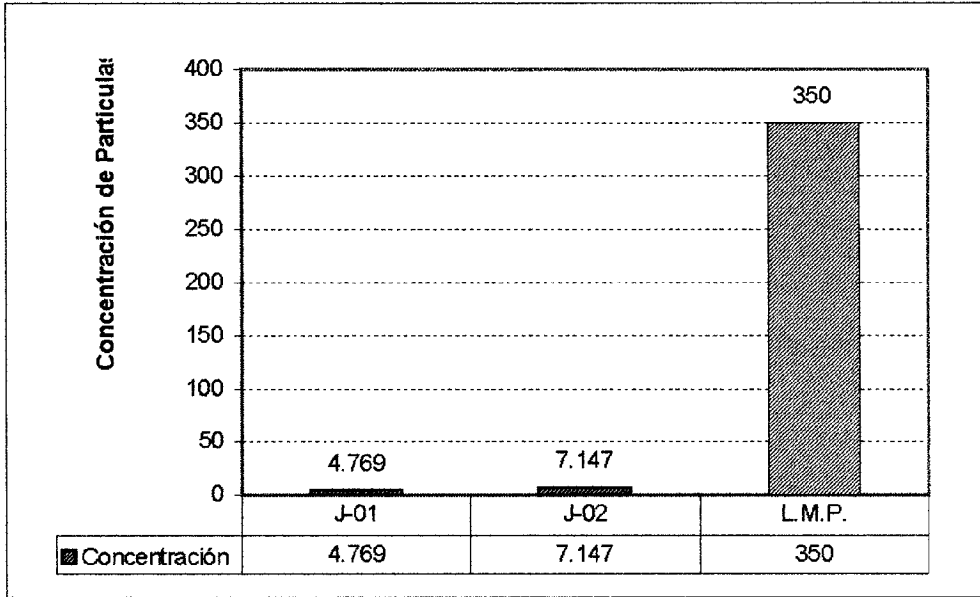


GRAFICO 7. CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN PM -10 - ZONA I – PRE EXPLORACION
 Fuente: Elaboración Propia

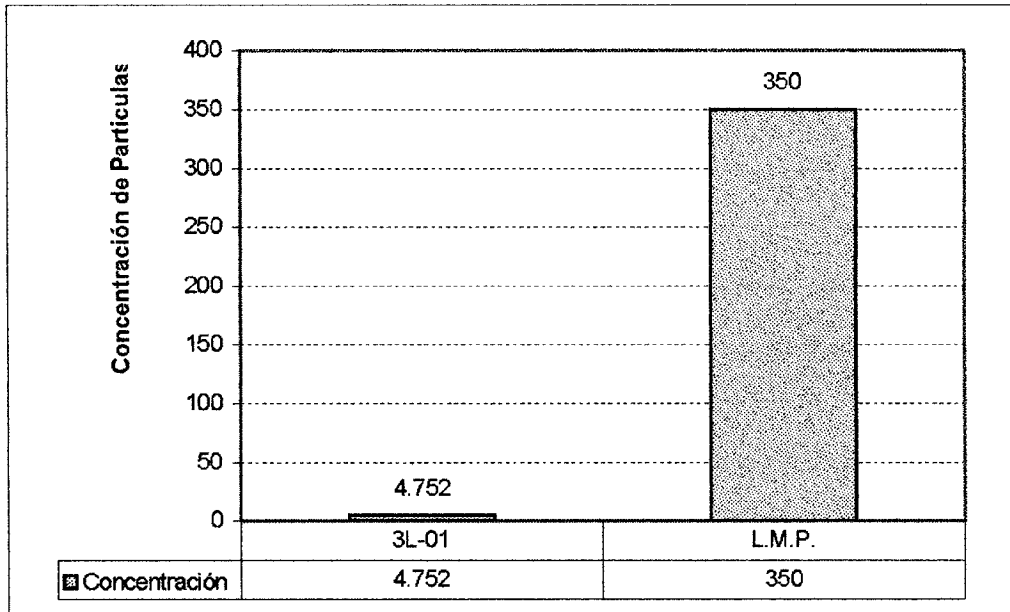


GRAFICO 8. CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN PM-10 – ZONA II - PRE EXPLORACION
 Fuente: Elaboración Propia

3.6.4. Interpretación de Resultados – Pre Exploración

Los resultados obtenidos no han superado los LMP establecidos en el sub capítulo 2.5, según se muestra en los gráficos 7 y 8, en los cuales la mayor concentración obtenida es de 7.147 ug/m³ para la Zona I y siendo comparado con los 350 ug/m³ como límite de control, este valor obtenido se haya muy por debajo de límite, concluyéndose que la calidad del aire antes de iniciar las labores de exploración, es buena tanto para el entorno como para las comunidades.

3.7. Aspectos Geológicos

En las áreas de estudio afloran rocas intrusivas y volcánicas - sedimentarias con edades del mesozoico y terciario, con geformas modeladas por antiguos glaciares con valles en forma de U y lagunas escalonadas. En esta región las unidades estratigráficas que afloran varían desde el jurásico (mesozoico) hasta el cuaternario reciente.

El cretáceo superior terciario inferior donde se presentó la fase peruana, movimiento orogénico a fines del cretáceo superior el cual puso fin a la sedimentación marina a lo largo de la actual faja andina, dando paso al desarrollo de condiciones continentales.

El terciario conformado por volcánicos comprende una potente serie de derrames riolíticos, riodacíticos y dacíticos con intercalaciones de lutitas y conglomerados; finalmente el cuaternario pleistocénico está conformado por areniscas y conglomerados depósitos glaciares y fluvioglaciares además de depósitos aluviales conformantes de la quebrada Pumatarea, quebrada Chueco y quebrada Putca (Observar: Plano I-6 Geológico).

3.7.1. Geología del Yacimiento

En las zonas de exploración se ubican las siguientes concesiones mineras:

Zona I: "Proyecto Pumatarea"

Acumulación Juanita – Yaulimarca, Muruhuay A-2, Muruhuay A-3, Muruhuay 89, Pumatarea 6, Pomacocha N°1, Pomacocha N°2.

Zona II: "Proyecto Tres Lagunas"

Acumulación Casapalca 10-Roldan 2

3.7.2. Geología Económica

De acuerdo a estudios preliminares¹¹, las formaciones predecibles para las zonas de los proyectos, serían de tipo mineralización polimetálica; con presencia de Ag, Pb, Zn y en menor cantidad Cu.

CUADRO 3.7.2.a.
SITUACIÓN DE LOS DERECHOS MINEROS
ZONA I: "PROYECTO PUMATAREA"

NOMBRE	EXTENSIÓN (HÁS)	COORDENADAS (VÉRTICE)		
		N	E	
Acumulación Juanita-Yaulimarca	349.88	1.	8'707,328.89	372,475.02
		2.	8'706,301.48	374,510.41
		3.	8'704,681.19	373,692.54
		4.	8'704,923.16	373,143.49
		5.	8'705,190.52	373,226.68
		6.	8'705,321.24	372,806.55
		7.	8'705,105.98	372,739.57
		8.	8'705,200.34	372,525.45
		9.	8'704,923.44	372,549.51
		10.	8'704,845.52	371,652.89
		11.	8'705,144.39	371,626.92
		12.	8'705,218.83	372,483.50
		13.	8'705,298.15	372,303.51
		14.	8'705,655.85	372,708.05
		15.	8'705,871.86	372,517.05
		16.	8'705,941.27	372,595.12
		17.	8'706,141.59	372,417.01
Muruhuay A-2	5.98	1.	8'705,151.19	371,705.21
		2.	8'705,500.23	372,101.47
		3.	8'705,184.23	372,085.36
Muruhuay A-3	2.40	1.	8'704,860.44	371,824.56
		2.	8'704,881.76	372,069.93
		3.	8'704,685.33	372,059.92
Muruhuay 89	0.24	1.	8'705,041.71	371,580.92
		2.	8'705,086.65	371,631.94
		3.	8'704,998.02	371,639.64

¹¹ Estudios realizados anteriormente por la Cía. Minera Casapalca.

Pumatarea 6	600.00	1.	8'706,000.00	374,000.00
		2.	8'704,000.00	374,000.00
		3.	8'704,000.00	373,000.00
		4.	8'702,000.00	373,000.00
		5.	8'702,000.00	372,000.00
		6.	8'706,000.00	372,000.00
Pomacocha N°1	360.00	1.	8'705,392.64	369,098.94
		2.	8'706,355.40	369,815.25
		3.	8'704,564.63	372,222.14
		4.	8'703,601.87	371,505.83
Pomacocha N°2	90.00	1.	8'706,312.52	372,267.19
		2.	8'705,937.32	372,597.68
		3.	8'704,747.55	371,246.96
		4.	8'705,122.75	370,916.47
TOTAL	1,408.50			

Fuente: Cía. Minera Casapalca S.A.

**CUADRO 3.7.2.b.
SITUACIÓN DE LOS DERECHOS MINEROS
ZONA II: "PROYECTO TRES LAGUNAS"**

NOMBRE	EXTENSIÓN (HÁS)	COORDENADAS (VÉRTICE)		
		N	E	
Acumulación Casapalca 10- Roldan 2	864.60	1.	8'711,000.00	368,000.00
		2.	8'707,465.00	368,000.00
		3.	8'707,105.00	367,215.00
		4.	8'706,000.00	366,590.00
		5.	8'706,000.00	366,000.00
		6.	8'711,000.00	366,000.00
TOTAL	864.60			

Fuente: Cía. Minera Casapalca S.A.

Anexos: Plano I-2 Areas de Influencia

3.8. Sismicidad

El Perú se encuentra ubicado dentro de una zona sísmica, la cual forma parte del cinturón circunpácifico; los movimientos sísmicos son el resultado de la convergencia entre la placa oceánica y continental, la cual dio origen a la cordillera de los andes, con una orientación de NW - SE.

La Zona I y Zona II del área de estudio, se encuentran ubicados en la zona de mayor sismicidad (Anexos: Plano I-7),

3.9. Flora

Las áreas de estudio están ubicadas entre las cotas 4,300 y 5,000 m.s.n.m, que corresponden a las Zonas de Vida tp-AT y NT (Anexos: Fotos 5 y 6). La Zona I abarca parte del río Pumatarea y la Zona II abarca las nacientes del río Putca,

La biotemperatura¹² media anual en las áreas de estudio se encuentran entre 1.5°C y 3.2°C, La vegetación esta determinada por las condiciones climatológicas, donde la poca presencia de especies arbóreas es una de sus características, siendo las gramíneas una de las especies prevalecientes ubicada en el fondo de los valles y en las laderas, donde la vegetación se torna más variada. Dentro de las variedades de gramíneas tenemos al "ichu" (*stipa festuca, calamagrostis*) y la *tola* (géneros *chuquiragua* y *senesio*).

La humedad característica permite el crecimiento de la vegetación formando alfombras cerradas que cubren grandes extensiones. La *yareta* (*juncacea Distichia muscoides* y *Azorella sp*) es frecuentes en toda el área de estudio, la flora característica se detalla en la siguiente relación:

CUADRO 3.9.
RELACION DE FLORA
ZONA I - ZONA II

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Brassicaceae	Descurainia athrocarpa
Juncaceae	Distichia muscoides
Gramineae	Aciachne pulvinata
	Antochloa lepidula
	Calamagrostis vicunarum
	Poa chamaeclinis
	Festuca sp
	Stipa ichu
Umbelliferae	Azorella sp

Fuente: INRENA

3.10.Fauna

La baja temperatura existente, así como la falta de vegetación, limitan el desarrollo de la fauna silvestre, entre lo cual tenemos la presencia de auquénidos (llama, alpaca, vicuña) y aves (China linda, Aguilucho cordillerano), en el siguiente cuadro se detalla la fauna en las áreas de estudio:

**CUADRO 3.10.a.
RELACION DE MAMÍFEROS
ZONA I - ZONA II**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Chinchillidae</i>	<i>Lagidium peruanum</i>	"vizcacha"
<i>Camelidae</i>	<i>Lama glama</i>	"llama"
<i>Felidae</i>	<i>Felis colocolo</i>	"gato silvestre"

Fuente: INRENA

**CUADRO 3.10.b.
RELACION DE AVES
ZONA I - ZONA II**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Phacobaenus albogularis</i>	"chinalinda"
<i>Buteo poecilochrous</i>	"aguilucho cordillerano"
<i>Theristicus branickii</i>	"bandurria"
<i>Plegadis ridgwayi</i>	"yanavico"
<i>Metriopolia melanoptera</i>	"tortola cordillerana"
<i>Oreocheilidon murina</i>	"golondrina"
<i>Petrochelidonandecola</i>	"golondrina"
<i>Falcosparverius</i>	"cernicalo"

Fuente: INRENA

**CUADRO 3.10.c.
RELACION DE AVES EN LAGUNAS
ZONA I - ZONA II**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Ardeidae</i>	<i>Leucophoyx thula</i>	"garza blanca pequeña"
<i>Theraskiomitidae</i>	<i>Plegadis ridgwayi</i>	"yanavico"
<i>Anatidae</i>	<i>Cloephaga melanoptera</i>	"huallata o huachua"
	<i>Lophonetta specularioides</i>	"pato cordillerano"
	<i>Anas flavirostris</i>	"pato sutro"

Fuente: INRENA

No se registran especies protegidas, así mismo la presencia de insectos es variada (saltamontes, mariposas, escarabajos).

3.11. Aspectos Socio Económicos

Las derechos mineros se ubican dentro del distrito de Yauli y la provincia de Chicla (Anexo: Plano I-1: Ubicación), como ambientes socioeconómico y culturales, de los cuales se recogerá estadísticas sobre la realidad socioeconómica, las características sociales: PEA, educación, vivienda, servicios sociales, idioma, economía y la percepción de las actividades de exploración en las áreas de estudio.

3.11.1. Provincia de Yauli

La mayor participación lo representa la población urbana, así mismo existe el producto del binomio campesino–obrero en el sector rural. Según el IX Censo Nacional de Población – 1993, la población del distrito de Yauli asciende a 7256 habitantes, distribuidos como sigue:

**CUADRO 3.11.1.a.
POBLACIÓN TOTAL POR AREA RURAL, URBANA y SEXO
Dpto. JUNIN – YAULI**

AREA	POBLACIÓN			URBANA			RURAL		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	SUB TOTAL	HOMBRES	MUJERES	SUB TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Dpto. Junín	1'035,841	514,222	521,619	678,251	332,829	345,422	357,590	181,393	176,197
Prov. Yauli	65,229	33,005	32,224	59,531	30,174	29,367	5,699	2,831	2,867
Dist. Yauli	7,256	3,716	3,540	29,258	3,079	2,916	1,261	637	624

Fuente: INEI

**CUADRO 3.11.1.b.
POBLACIÓN DISTRITO DE YAULI**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Población según sexo	7256	100%
Hombres	3716	51.21 %
Mujeres	3540	48.79%
Población Rural	1261	17.38%
Población Urbana	5995	82.62%

Fuente: INEI

El Departamento de Junín, presentaba una población de 1'035,841 habitantes, de los cuales 7256 habitantes pertenecen al distrito de Yauli representando el 0.7% de la población del departamento de Junín.

El 51.21% de la población del distrito son varones y el 48.49% son mujeres, a la vez la población de mayor participación es la urbana con un 82.62% frente a los 17.38% de la población rural, que muestra la posible migración de las tierras rurales hacia la tierra urbanas, siendo uno de las razones el encontrar más posibilidades de desarrollo y trabajo. (Anexo: Estudio 5: Características de Población y Vivienda).

3.11.2. Población Económicamente Activa

La descripción de la PEA se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.11.2.a.
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 6 AÑOS A MAS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Población total, distrito de Yauli	7256	100%
Población Económicamente Activa de 6 años a más	2027	27.94%
Obrero	1203	59.3%
Empleado	274	13.52%
Trabajador Independiente	156	7.70%
Empleador o Patrono	9	0.44%
Trabajador Familiar no remunerado	168	8.29%
Trabajador del Hogar	29	1.43%
No especificado	98	4.83%
Buscando trabajo por primera vez	90	4.45%

Fuente: INEI

El 27.94% representa la PEA para habitantes de 6 años a más, de los cuales la mayor presencia lo tiene el obrero con el 59.3% y el empleado con el 13.52% de la PEA. Los demás componentes son de baja representación siendo el trabajador familiar no remunerado (8.29%) el tercero en participación y el que inicia en el sector laborar con el 4.45%.

**CUADRO 3.11.2.b.
POBLACION ECONOMICA ACTIVA DE 15 A MAS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Población total distrito Yauli	7256	100%
PEA de 15 años a más	1987	27.38%
Hombres	1649	82.99%
Mujeres	338	17.01%
Sector Económico		
Extracción	1085	54.60%
Transformación	137	6.89%
Servicios	412	20.73%
No especificado	265	13.34%
Busca Trabajo primera vez	88	4.44%

Fuente: INEI

De la PEA de 15 años a más, los varones presentan una mayor participación con el 82.99% en contraste del 17.01% en mujeres; La actividad de extracción (54.60%) y Servicios (20.73%) son las más altas, reflejando la relación entre las actividades de la comunidad y las actividades mineras que se viene desarrollando en estas zonas de estudio; el 6.89% de transformación es aún muy bajo, uno de los posibles factores es la poca inversión en maquinarias y tecnologías existentes desarrolladas por los pobladores, lo cual refleja el posible bajo valor agregado final a la materia prima.

3.11.3. Educación Provincia de Yauli

Se detalla en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.11.3.
NIVELES DE EDUCACION PROVINCIA DE YAULI**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Población Provincia Yauli	65,229	100%
Nivel de Educación alcanzado	50,926	78.07%
Primaria	22,570	44.32%
Secundaria	21,541	42.30%
Superior No Universitaria	3,365	6.61%
Superior Universitaria	3,450	6.77%
Condición de Analfabetismo		
Sabe Leer y Escribir	51239	78.55%
No sabe Leer y Escribir	5310	8.14%

Fuente: INEI

Aún un alto porcentaje de los pobladores (8.14%) presenta analfabetismo (no sabe leer y escribir) una causa sería la tardía incorporación de los niños a la escuela, principalmente por la relación existente entre los requerimientos de trabajo familiar y la necesidad de asistir a las escuelas.

El 78.07% de la población de la provincia de Yauli ha logrado un grado de estudio, siendo el 6.77% el correspondiente al grado universitario; lo cual es benéfico para los pobladores y la comunidad; La Cía. Minera Casapalca tendrá el compromiso para con la comunidad el de apoyar obras e infraestructuras que beneficie y permita reducir el porcentaje de analfabetismo y apoyar la capacitación y desarrollo de las áreas de estudio.

3.11.4. Vivienda Distrito de Yauli

Se describen en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.11.4.
CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS – DISTRTO DE YAULI**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Total de Viviendas particulares	2392	100%
Viviendas Ocupadas	2279	92.28%
Viviendas desocupadas	113	7.72%

Material predominante en la vivienda	
Paredes (ladrillo o bloque cemento)	
Techos (calamina, fibra cemento, etc)	
Pisos (madera)	

Fuente: INEI

El 92.28% de las viviendas se encuentran ocupadas y el 7.72% desocupadas, principal razón la migración de la zona rural a la zona urbana; las viviendas presentan material noble, calamina, fibra de cemento y madera en su construcción.

3.11.5. Idioma

En el caso de las poblaciones campesinas del Perú es muy importante considerar si conservan o no el idioma nativo, pues ello representa un elemento en la configuración de patrones culturales propios que influyen en los comportamientos y actividades sociales y económicas; más aún si se trata de contextos ecológicos que presentan limitaciones para el desarrollo humano y de pueblos atrasados, visto desde los estándares de modernidad.

La estructura del idioma se describe en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.11.5.
CARACTERÍSTICAS DEL IDIOMA**

DESCRIPCIÓN	PROVINCIA YAULI	DISTRITO CHICLA
Idioma o dialecto materno aprendido en su niñez		
Castellano	52,672	4795
Quechua	3,128	318
Aymara	372	---
Otra lengua nativa	76	---
Idioma extranjero	66	---

Fuente: INEI

El idioma más expandido es el Castellano, seguido de idioma Quechua, lo cual es por las relaciones e intercambios existentes entre las comunidades de Yauli y Chicla con las ciudades de la costa, siendo uno de los más cercanos San Mateo y Lima. Su economía se encuentra

articulada a dichos mercados y por tanto la población tiene constante contacto con las ciudades citadas, a la vez las ciudades han recepcionado migrantes de las comunidades, los mismos que mantienen relación con sus pueblos de origen, lo cual refleja la difusión del idioma Castellano y del idioma Quechua.

3.11.6. Ambiente Económicos

3.11.6.1. Usos de Tierra

El uso de la tierra está orientado hacia áreas de pastoreo libre en los sectores bajos de las quebradas, debido a las características propias de la áreas de estudio, una de ellas la altitud, en la que se encuentra la mayor parte de estos terrenos (sobre los 4,400 m.s.n.m.). Los pastos naturales se encuentran en forma tupida en la zona baja, la humedad permite el crecimiento de plantas bajas, las cuales forman alfombras cerradas, cubriendo grandes extensiones. Los pastos se hacen más dispersos hacia las zonas elevadas.

3.11.6.2. Actividades Económicas

La actividad más representativa es la minería extractiva, además existe como actividad alternativa la ganadería artesanal, basada principalmente en la crianza de llamas y ganado ovino; la agricultura se muestra incipiente por las condiciones propias de la zonas de estudio, las cuales no favorecen su desarrollo.

3.12. Aspectos del Interés Cultural

En las áreas de estudio, no se han encontrado ningún vestigio de recursos arqueológicos, de interés científico u otros que correspondan a otras

disciplinas que están relacionadas con el ser humano o de carácter natural. Las coordenadas UTM que enmarcan la actividad de exploración corresponden al perímetro de las concesiones donde se desarrollan los proyectos de exploración. (Anexos:: Estudio 6 Informe del Arqueólogo)

3.13. Plan de Relaciones Comunitarias

El objetivo es promover las relaciones entre la población involucrada en las áreas de estudio y la empresa, mediante el impulso de los impactos positivos, y el manejo de los impactos negativos a generarse por la puesta en marcha de los actividades de exploración.

Principales Aspectos

a. Compromisos de la Empresa:

- Impulsar permanentemente el proceso de comunicación con la población.
- Apoyar permanentemente el desarrollo sostenible de los poblados ubicados dentro de las áreas de influencia de los proyectos.

b. Establecimiento de acuerdos y/o adquisiciones de tierras con las Comunidades de San Antonio, Pomacocha y San Mateo de Huanchor

- La Cía. Minera Casapalca S.A. ha realizado las adquisiciones de tierras superficiales involucradas en el área de influencia directa, suscribiendo acuerdos con las comunidades.

c. Apoyo a las Comunidades en obras y adquisiciones de bien comunal

- Entre otros acuerdos, se ha brindará el apoyo económico y material a las comunidades en la implementación y mejoramiento de locales comunales, tal es el caso de la comunidad de San Mateo de Huanchor.

Percepción de las Comunidades

Los pobladores del área de estudio y de áreas anexas, muestran expectativa positiva por el inicio de los trabajos de exploración, por la generación de empleo que ella representará, y por la oportunidad de capacitación en el ámbito laboral que ofrece.