



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y**

**METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA**



**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA MINIMIZAR**

**LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA**

**HIDROMETALÚRGICA SANTA MARÍA DEL SUR ANTAHUILA**

**RINCONADA - ANANEA – REGIÓN PUNO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ROLANDO CONDORI NINA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO METALURGISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



NOMBRE DEL TRABAJO

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA MINIMIZAR**

AUTOR

**ROLANDO CONDORI NINA**

RECUENTO DE PALABRAS

**19540 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**106242 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**113 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.7MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 8, 2023 9:49 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 8, 2023 9:51 PM GMT-5**

● **16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 11% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado

  
Oswaldo Maynas Condon  
INGENIERO METALURGISTA  
CIP: 62592

  
Dra. Wassy Argelida Carpio Ramos  
Directora de la Unidad de Investigación  
EPIM

V.B.

Resumen



## DEDICATORIAS

*Mi profundo agradecimiento a mis estimados padres, Domingo y Julia; quienes con su esfuerzo y sacrificio me dieron su dedicación y apoyo incondicional, en el cumplimiento de mi carrera profesional.*

*Con enorme gratitud a mis hermanos, quienes con su aliento moral han contribuido en la culminación de mis estudios.*

***Rolando Condori Nina***



## AGRADECIMIENTOS

*Mis más sinceros agradecimientos, a los Docentes de la prestigiosa Facultad de Ingeniería Geológica e Ingeniería Metalúrgica, en especial a la carrera Profesional de Ingeniería Metalúrgica, que es cuna del Ingeniero sur andino, por el valioso apoyo que ellos han contribuido y coadyuvado durante mi formación profesional.*

*A nombre de la veracidad, a mis distinguidos padres, hermanos, amigos y parientes cercanos, quienes, con su ardua labor indiscutible, hicieron posible en el cumplimiento de mi carrera profesional, gracias al apoyo incondicional de ellos, se debe el logro de mis propósitos para seguir diseñando horizontes y norte positivos, en miras de muchos anhelos que cumplir.*

***Rolando Condori Nina***



# ÍNDICE GENERAL

Pág.

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRONOMICOS**

**RESUMEN ..... 12**

**ABSTRACT..... 13**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 15**

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... 15**

1.2.1. Problema General ..... 15

1.2.2. Problema Especifico..... 15

**1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 15**

1.3.1. Hipótesis General ..... 15

1.3.2. Hipótesis Específicas ..... 16

**1.4. JUSTIFICACIÓN ..... 16**

**1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 16**

1.5.1. Objetivo General ..... 16

1.5.2. Objetivos Específicos..... 17



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL .....</b>	<b>19</b>
2.2.1 Marco legal.....	19

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>23</b>
3.1.1. Ubicación .....	23
3.1.2. Accesibilidad.....	23
<b>3.2. DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>23</b>
3.2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	23
3.2.2. Metodología de Identificación de Impactos .....	24
<b>3.3. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>29</b>
3.3.1. Información del titular.....	29
3.3.2. Operaciones unitarias .....	30
3.3.3. Insumos del proceso de lixiviación .....	34
3.3.4. Recursos .....	35
<b>3.4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>37</b>
3.4.1. Generalidad .....	37
3.4.2. Ambiente Físico .....	37
3.4.3. Ambiente biológico .....	53



3.4.4. El ambiente social, económico y cultural.....	54
--	----

## CAPITULO IV

### RESULTADO Y DISCUSION

<b>4.1. DISCUSIÓN Y EXPOSICION DE RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
4.1.1 Generalidades .....	62
4.1.2 Matriz De Calificación De Impactos Ambientales .....	62
4.1.3 Análisis de impactos ambientales en las etapas del proyecto .....	66
<b>4.2. PLAN DE MANEJO Y CIERRE .....</b>	<b>68</b>
4.2.1 Manejo ambiental del proyecto .....	68
4.2.2 Programas de prevención y mitigación .....	71
4.2.3 Plan de monitoreo ambiental.....	76
4.2.4 Plan de contingencias .....	77
4.2.5 Plan de cierre.....	81
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES:.....</b>	<b>89</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

**Área:** Metalurgia Extractiva

**Tema:** Sedimentación de Relaves

**Fecha de sustentación:** 18 de septiembre 2018



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Variación de la temperatura.....	46
<b>Figura 2.</b> Velocidad promedio M/Seg – 2009.....	47
<b>Figura 3.</b> Variación de la precipitación media anual .....	48
<b>Figura 4.</b> Variación Promedio Mensual De Humedad Relativa.....	49
<b>Figura 5.</b> Variación de evaporación total mensual.....	50
<b>Figura 6.</b> Abastecimiento de aguas y eliminación de residuos fisiológicos .....	57
<b>Figura 7.</b> La Rinconada: Nivel educativo de los jefes de hogar por sexo.....	58
<b>Figura 8.</b> Actividad minera ocupación y tipo de pago .....	60
<b>Figura 9.</b> Ubicación de la toma .....	103
<b>Figura 10.</b> Zona de ubicación de planta de beneficio .....	103
<b>Figura 11.</b> Acceso y planta de beneficio aledaño.....	104
<b>Figura 12.</b> Centro poblado de rinconada.....	104
<b>Figura 13.</b> Ubicación de la toma .....	105
<b>Figura 14.</b> Ubicación de coordenadas toma de agua.....	105
<b>Figura 15.</b> Plano de Ubicación y Accesibilidad.....	106
<b>Figura 16.</b> Plano Topográfico. ....	107
<b>Figura 17.</b> Plano Geológico. ....	108
<b>Figura 18.</b> Plano de Influencia Directa e Indirecta. ....	109
<b>Figura 19.</b> Plano de Red Hidrográfica. ....	110



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Accesibilidad a la planta .....	23
<b>Tabla 2.</b> Escala valoración del impacto ambiental.....	28
<b>Tabla 3.</b> Valor integral de impactos clasificados .....	29
<b>Tabla 4.</b> Unidades de capacidad de uso mayor de las tierras.....	41
<b>Tabla 5.</b> Los datos que afectaron a Puno en los sismos .....	44
<b>Tabla 6.</b> Ubicación en la estacione meteorológica.....	44
<b>Tabla 7.</b> Temperaturas Medias Mensuales Y Anuales (°C) De La Estación Ananea....	45
<b>Tabla 8.</b> Vientos durante el año 2009 .....	47
<b>Tabla 9.</b> Precipitación de la estación de Ananea, Cojata y Putina periodo (1964-2007) .....	48
<b>Tabla 10.</b> Precipitación total mensual (mm.)-Unidad Hidrográfica Sillacunca.....	49
<b>Tabla 11.</b> Humedades relativas promedios mensuales - Estación Ananea (2001-2012)49	49
<b>Tabla 12.</b> Evaporación total mensuales y anual (mm)-Estación Ananea (2004-2012)..	50
<b>Tabla 13.</b> Zonas circundantes .....	55
<b>Tabla 14.</b> Datos Poblacionales .....	55
<b>Tabla 15.</b> Grado de instrucción de la población mayor de 15 años .....	58
<b>Tabla 16.</b> Grado de instrucción de la población mayor de 15 años de edad.....	58
<b>Tabla 17.</b> Personal de Salud – 2013 (Ananea).....	59
<b>Tabla 18.</b> Valoración del proceso de construcción .....	63
<b>Tabla 19.</b> Valoración del proceso de operación.....	64
<b>Tabla 20.</b> Valoración del proceso de cierre .....	65



## ÍNDICE DE ACRONOMICOS

<b>°C</b>	:	Grado Centígrados
<b>ANA</b>	:	Autoridad Nacional del Agua
<b>DIGESA</b>	:	Dirección General de Salud Ambiental
<b>MINAM</b>	:	Ministerio del Ambiente
<b>m.s.n.m</b>	:	metros sobre el nivel del mar
<b>Eh</b>	:	Equilibrio o diagrama potenciales
<b>kg</b>	:	Kilogramo
<b>cm</b>	:	Centímetro
<b>INDECOPI</b>	:	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual
<b>INEI</b>	:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
<b>TM</b>	:	Toneladas métricas
<b>%R</b>	:	Porcentaje de recuperación
<b>mg</b>	:	Miligramo
<b>mg/l</b>	:	Miligramo por litro
<b>mg/kg</b>	:	Miligramo por kilogramo
<b>g/l</b>	:	Gramo por litro
<b>mm</b>	:	Milímetro
<b>mmHg:</b>		Milímetro de mercurio
<b>m.s.n.m.</b>	:	Metros sobre nivel del mar
<b>min</b>	:	Minuto
<b>m3</b>	:	Metro cúbico
<b>H</b>	:	Altura
<b>pulg</b>	:	Pulgada
<b>pH</b>	:	Variación de hidrogeno
<b>%</b>	:	Porcentaje
<b>g/cm3</b>	:	Gramo por centímetro cúbico
<b>kg/m2</b>	:	Kilogramo por metro cuadrado
<b>STS</b>	:	Solidos totales Suspendidos



<b>LMP</b>	:	Límites Máximos Permisibles
<b>PMA</b>	:	Punto de Monitoreo de Agua
<b>PMa</b>	:	Punto de Monitoreo de Aire
<b>MEM</b>	:	Ministerio de Energía y Minas
<b>PPM</b>	:	Pequeña Productor Minero
<b>PMA</b>	:	Productor Minero Artesanal
<b>DREM</b>	:	Dirección Regional de Energía y Minas
<b>DGFM</b>	:	Dirección General de Formalización Minera
<b>PERCAN</b>	:	Programa de Cooperación Peruano-Canadiense
<b>ANA</b>	:	Autoridad Nacional del Agua
<b>DM</b>	:	Dirección de Minería
<b>CIRA</b>	:	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
<b>SUNARP</b>	:	Superintendencia Nacional de Registros Públicos
<b>ALA</b>	:	Autoridad Local del Agua
<b>DIA</b>	:	Declaración de Impacto Ambiental
<b>EIA<sub>sd</sub></b>	:	Estudio de Impacto Ambiental semidetallado
<b>RUC</b>	:	Registro Único de Contribuyente
<b>D.L.</b>	:	Decreto Legislativo
<b>D.S.</b>	:	Decreto Supremo
<b>R.M.</b>	:	Resolución Ministerial
<b>R.D.</b>	:	Resolución Directoral



## RESUMEN

El estudio “Declaración De Impacto Ambiental Para Minimizar La Contaminación Ambiental En La Planta Hidrometalúrgica Santa María Del Sur Antahuila Rinconada - Ananea – Región Puno”. El cual tiene una capacidad de 7.3TM/Dia de minerales sulfurados auríferos de baja ley de 6gr/T, son sometidas a un proceso de cianuración en pozas para la cual se hace el estudio. El estudio se enfoca en determinar los ambientales, dentro del zona del proyecto, así evaluar la viabilidad de estudio del proyecto identificado e interpretado, positivo o negativo que pudieran originarse durante las distintas etapas de las actividades. El principal del estudio es de elaborar y establecer un plan de manejo de gestión, así poder determinar e implementar las acciones correctivas y atenuar el impacto ambiental del proyecto, en lo cual se toma datos de datos referido a la área de influencia, en los recursos de naturales, socioeconómico y culturales y se ha dado las clasificaciones de estos factores ambientales las cuales serán dañados la superficie terrestre, en ambiente natural y las fuentes hídricas. El método que utilizaremos en la evaluación de los efectos ambientales será la matriz de Leopold. La cual se adecua al estudio de las actividades a realizarse la predicción y definición de los impactos generados para luego llegar a una conclusión. Impactos ambientales generados en la ejecución socioeconómico, biológico y físico, se ha calificado con una significancia moderada (-), los impactos ambientales previsibles más resaltantes del proceso en el medio físico, biológico, socioeconómico, se dio una valoración una significancia moderada (+), los efectos ambientales pronosticado más resaltantes en el cierre y el abandono en el espacio físico, espacio biológico, espacio socioeconómico, se ha calificado una significancia baja (-).

**Palabras Clave:** Declaración, Hidrometalurgia, Identificación, Impacto Ambiental.



## ABSTRACT

The study "Declaración De Impacto Ambiental Para Minimizar La Contaminación Ambiental En La Planta Hidrometalúrgica Santa María Del Sur Antahuila Rinconada - Ananea - Región Puno". Which has a capacity of 7.3MTD/day of low-grade gold sulfide minerals of 6gr/T, are subjected to a cyanidation process in ponds for which the study is made. The study is focused on determining the environmental, within the project area, thus evaluating the feasibility of the project study identified and interpreted, positive or negative that could originate during the different stages of the activities. The main objective of the study is to elaborate and establish a management plan in order to determine and implement corrective actions and mitigate the environmental impact of the project, in which data is taken from information referred to the area of influence, in the flora, fauna, socioeconomic and cultural resources that have been given the classifications of these environmental factors which will damage the land surface, the natural environment and water sources. The method that we will use in the evaluation of the environmental effects will be the Leopold matrix. This is adapted to the study of the activities to be carried out, the prediction and definition of the impacts generated and then reach a conclusion. The environmental impacts generated in the socioeconomic, biological and physical execution were rated with a moderate significance (-), the most important foreseeable environmental impacts of the process in the physical, biological, socioeconomic environment were rated with a moderate significance (+), the most important predicted environmental effects in the closure and abandonment in the physical space, biological space, socioeconomic space, were rated with a low significance (-).

**Key words:** Statement, Hydrometallurgy, Identification, Environmental Impact.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La planta hidrometalúrgica Santa María del sur Antahulia, tiene como proyecto tratar los relaves de las minas auríferas ubicados, en La Rinconada, Cerro Lunar, para el propósito de procesar el relave mediante la lixiviación- adsorción para obtener como producto carbón activado cargado y transportado a la ciudad de Arequipa para su desorción

En este tipo de planta hidrometalúrgica de tratamiento utiliza, de manera intensiva, las regulares cantidades de cianuro, que permite obtener el oro de los relaves auríferos mediante pozas de cianuración, para realizar todo este proceso, se requiere que todas las actividades desarrolladas durante el proceso, que las operaciones permitan un trabajo con tecnología limpia y un área de proceso adecuado que permita la equidad en la operación.

A la instalación de la planta hidrometalúrgica surge por la necesidad de formalizar el tratamiento y recuperación de los relaves auríferos de la zona y para reducir y minimizar el impacto ambiental generada por la minería informal.

El relave aurífero será la materia prima para la operación estos relaves auríferos son amalgamación de molinos de la zona de la Rinconada, en sus composiciones estos relaves auríferos también contienen plata, azufre y hierro en mínimos porcentajes.

El relave aurífero para tratar en los molinos amalgamadores y quimbaletes contienen cantidades importantes de oro que solo estos pueden ser recuperados mediante la operación de cianuración.

El agua será transportada por tanques de cisterna desde la quebrada San Ignacio (nevado de Rinconada) la cual tendrá un recorrido de 3 Km.



## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los mineral aurífero extraído, de la mina es tratado en molinos de bolas y quimbaletes, para su obtención del mineral aurífero utilizan el proceso de recuperación mediante la amalgamación con mercurio ya recuperado el oro en amalgama es llevado al horno para su separación del mercurio por fusión, el oro recuperado se vende en los centros de acopio locales ; tanto que el relave aurífero se acumula en los molinos, la cual genera una serie de impactos en el suelo y los cuerpos acuáticos involucrados

Debido que estos relaves auríferos aun contienen una cantidad del metal precioso son transportados por la persona encargada en llevar hacia las plantas aledañas y a otras localidades para luego ser procesadas mediante la cianuración sin tener en cuenta y tomar los riesgos que pueda ocasionar al bienestar de la población, riesgo de contaminar.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo implementar la declaración de impacto ambiental para minimizar la contaminación ambiental en la planta hidrometalurgia Santa María del Sur Antahuila Rinconada - Ananea – Región Puno?

### **1.2.2 Problema Especifico**

- ¿Cómo se caracterizarán los componentes principales ambientales dentro del área y aledaños al proyecto?
- ¿Cómo se identificarán los principales impactos ambientales positivos y/o negativos, generados por las actividades del proyecto dentro del área y aledaños?

## **1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Hipótesis General**

- Implementando la declaración de impacto ambiental para minimizar la



contaminación ambiental en la planta hidrometalurgia Santa María del Sur Antahuila Rinconada - Ananea – Región Puno.

### **1.3.2 Hipótesis Específicas**

- Caracterizando los componentes principales ambientales dentro del área y alrededores al proyecto se podrá controlar impactos ambientales negativos.
- Identificando los impactos ambientales principales positivos y/o negativos, creado como resultado de las actividades del proyecto se determinará el grado de contaminación.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La Planta Hidrometalúrgica Santa María del sur Antahuilia, en la Región Puno, en la declaración ambiental para conseguir minimizar todos, aspectos ambientales, en la distinta operación del proceso y el tratamiento de los relaves auríferos, en la zona del proyecto, respetando las normas y leyes que estén en vigencia la cual se realizara como pequeña minería

Proponer las características para analizar los componentes ambientales: formular las características para minimizar y analizar el causal ambiental que tiene en objetivo los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, la situación actual presenciado en el área del estudio del proyecto.

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 Objetivo General**

- Implementar la declaración de impacto ambiental para minimizar la contaminación ambiental en la planta hidrometalurgia Santa María del Sur Antahuila Rinconada - Ananea – Región Puno.



### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar los principales componentes ambientales dentro del área y alrededores al proyecto
- Identificar los principales impactos ambientales positivos y/o negativos, generados por las actividades del proyecto.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES

La primera información apareció como parte del trabajo de este proyecto sobre el tema de la conciencia, que se desarrolló como parte de la capacitación. buscaba que el trabajo de los mineros no solo fuera legal, sino también social y económicamente valioso. Y poder lograr resultados óptimos, se alienta todos, los sectores relevantes a participar, en estrecha colaboración del directorio regional de Energía y Minas” (Canter, 1998)

PERCAN Convenio Perú Canadá (2003), “es otro proyecto, cuyas líneas de las actuaciones están establecidas en los repositorios de los informales mineros ,en la primera etapa están la Moquegua, Pasco y la, luego en la etapa segundase lleva a cabo dentro de departamento de Madre de dios y Puno, preparando la elaboración de la guía de líneas mineras a escala minima, teniendo en cuenta que, estos otros puntos, detallada la encuesta de la minería artesanal, la informalidad es el objetivo es la informalidad y así minimizar sus efectos, en el pequeña minería. A través de D.S N° 045-2010-PCM, la misión técnica de diversos sectores, designada del cumplimiento de las acciones legales de la minería artesanal, se definen lo clandestino y la información. Desafortunadamente, este esfuerzo nacional no tubo resultados esperados, este es el esfuerzo de no llevar a cabo el trabajo de sectorización, que, debido a las condiciones actuales, especialmente los precios del oro”.

También el 18 de febrero de 2012, D.L. N° 1100, “la decisión legislativa que rige las prohibiciones mineras ilegales en toda la República y el establecimiento de pasos complementarios, con esta regla, las necesidades públicas, los intereses nacionales y la



implementación de la prioridad, las acciones naturales y los frágiles ecosistemas, y recaudación de impuestos, relaciones prohibidas con la minería ilegal.

## **2.2 MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL**

### **2.2.1 Marco legal**

El estudio sobre (DIA) Declaración del Impacto Ambiental de La Planta Hidrometalurgia Santa María del Sur Antahuila Rinconada - Ananea - Puno”; se han tomado en cuenta lo siguiente: la normatividad general, normas del subsector minero, normas de participación ciudadana entre otras normas relacionadas al proyecto; cuya aplicación permitirá minimizar todos los baños ambientales, desfavorables que ocurrieran durante la operación.

El titular proyecto Planta Hidrometalurgia Santa María del Sur Antahuila Rinconada - Ananea - Puno; durante la ejecución del proyecto se tendrá que respetar las legislaciones del estrado peruano la cuales son las siguientes:

#### **2.2.1.1 Normativa y Base legal**

Al preparar la declaración, se tomó en considerado tomar las leyes, normas y reglamentos:

- La legislación de Perú 1993, (1993).
- Ley general ambiental N° 28611, (2005).
- De salud general N° 26842, (1997).
- Protección de áreas protegidas naturales N.° 26834, (1997) .
- Derecho orgánico para el uso de los recursos naturales N.° 26821, (2017).
- Preservación sostenible de las diversidades biológicas N° 26839, (1997).
- Protección forestal y vida silvestre N° 27308, (2002)



### 2.2.1.2 Normatividad Del Sub-Sector Energía y Minas

Al preparar esta declaración, se tomó en considerado tomar las leyes, normas y reglamentos:

- ley generalas de minerías D.S. N° 014-92-EM. (1992)
- Se aprueba los reglamentos de estabilidad en salud ocupacionales y otras complementarias medidas, D.S. N° 055-2010-EM.
- D. S. N° 016-93-EM, se modifica D.S. supremo N° 059-93-EM, la regulación del cuidado ambiental para las actividades mineras (1993)
- Ley que formaliza de promover las minerías artesanales y la minería artesanales N° 27651.
- Legislación para formalizar y promover y de pequeña escala, D.S. N° 013-2002-EM.
- Promociona la inversión en la minera, D.L. N° 708. (1991).
- Evalúa los impactos ambientales, Ley N° 27446. (2017)
- Ley N° 27446, Que evalúa los impactos ambientales D.S. N° 019-2009-MINAM. (2009)
- Regulación de cierres de minas N° 28090 (2003)
- Reglamento que se encarga en el cierre de las minas D.S. N° 033-2005-EM (2005)
- Se encarga de regulación ambiental pasivos en las actividades mineras N° 28271 (2004)



- Regulaciones ambientales pasivos en la minera D.S. N° 059-2005-EM (2005)
- Dispone la prohibición de las minerías ilegales en todo el estado y establecer medidas adicionales D.S. N° 1100
- Da como medidas, para fortalecer, de los controles ambientales, para combatir la minería ilegal D.S. N° 1101. (2012)
- Establecer las normas en el paso de las formalizaciones de las operaciones de toda escala de pequeña minería. D.S. N° 1105.
- Aprueba leyes adicionales para la herramienta de remediación ambiental (IGAC), D.S. N° 004-2012-MINAM.
- Da una herramienta para la elaboración de desarrolló en gestión ambiental correctiva (IGAC). R.M. N° 121-2013-MINAM,

### **2.2.1.3 Normas Sobre Participación Ciudadana**

Al preparar esta declaración, se tomó en considerado tomar las leyes, normas y reglamentos:

- Aprueba la disposición en normativas la colaboración de ciudadano en subsector minería D.S. N° 028-2008 EM.

### **2.2.1.4 Normas Complementarias**

Al preparar esta declaración, se tomó en considerado tomar las leyes, normas y reglamentos



- Aprueba los reglamentos, normal en la calidad del área natural D.S. N° 074-2001 PCM:
- Regulación de las normas, en concerniente al ruido para una buena calidad D.S. N° 085-2003 PCM.
- Da parámetros en la calidad y uso de la fuente hídrica D.S. N° 002-2008 MINAM
- Da los parámetros de estandarizados en los causes hídricas en las operaciones hidrometalúrgicas D.S. N° 010-2010 MINAM.
- Parámetros nacionales en la buena calidad del aire D.S. N° 003-2008-MINAM



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

##### 3.1.1 Ubicación

En la localidad de Ananea, corresponde al lugar del proyecto y el sitio de investigación, se localiza a la altitud de 4610 msnm, en la vertiente suroeste del Andes Orientales, limitando con el país de Bolivia y la región de Puno.

##### 3.1.2 Accesibilidad

Se puede acceder a Planta Santa María del Sur. de la ciudad de Juliaca por vía asfaltada, hasta Ananea, al desvío al poblado de San Antón de Putina desvío al poblado de la Rinconada y tiene una carretera que fue afirmada a la localidad de La Rinconada en un promedio de 5 horas. Desde el centro de Rinconada hasta la distancia estimada de 3 km. Al usar sus trazas la trocha al llegar al proyecto de tren para alcanzar la misma planta.

#### *Tabla 1.*

##### *Accesibilidad a la planta*

ORIGEN	DESTINO	VÍA	DISTANCIA (KM.)
Puno	Juliaca	Carretera asfaltada	45
Juliaca	Ananea	Carretera asfaltada y afirmada	150
Ananea	Planta Beneficio	Carretera afirmada	3
<b>TOTAL</b>			<b>198 KM.</b>

FUENTE: Elaboración Propia – Marzo 2016

#### 3.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1 Tipo y Diseño de Investigación

Los impactos ambientales se determinan utilizando tres pasos sistemáticos:



- Identificación del impacto se realiza a través de una referencia sistemática a los campos. A partir de diagnósticos biológico, físico, económico, sociales y culturales, la interacción de la causa y efecto que produce cada componente en el proyecto, de los distintos procesos, en la construcción hasta su puesta en funcionamiento y cierre en su conclusión del proyecto, establecer una relación.
- Evaluación con los componentes se realiza mediante matrices de correlación con criterios de dimensión ponderada, en las consecuencias ambientales.
- Análisis y exposición de los efectos en el proyecto. La cual se desarrollará ordenando sistemáticamente los hechos procesales pendientes según su origen.

#### **3.2.1.1 Población y Muestra de Investigación**

Ciudadanos en proceso de poder concretar la formalización de sus actividades en forma ordinaria. “Dirección Regional de Energía y Minas”- PUNO.

#### **3.2.2 Metodología de Identificación de Impactos**

Identificar, se valoran y se describen el potencial efectos ambientales asociados en los procesos de instalación, de los relaves auríferos la operación de tratamiento, transporte de relave aurífero y los procesos de tratamiento de relave en la planta. los impactos potenciales se evaluarán centrándose en las causas que pudiera ocurrir con el medio social, con lo económico el biológico y también con el recurso hídrico, podremos identificar y reseñar las medidas la cuales serán minimizado, que corresponde al realizar, después identificar y reseñar todas las



mitigaciones correspondientes, para evitar daños y ser minimizados considerablemente en los componentes medioambientales.

### **3.2.2.1 Procedimiento Para la Evaluación de Impactos**

Un enfoque metodológico de ser identificado, evaluado los aspectos ambientales posibles, consiste en procesos y vínculos sistemáticos entre causas y efectos. Esto es causado por la actividad de transporte de los relaves y el proceso de lixiviación de los componentes individuales. Se evaluarán los 3 ciclos de la instalación: en construcción, en operación y en cierre, será determinar el impacto en la zona ambiental.

### **3.2.2.2 Identificación y Evaluación**

Identificar las acciones importantes, se han tomado un listado ordenado de todas las acciones, que se darán en el futuro, potencial de producir efectos en el ambiente.

### **3.2.2.3 Factores Ambientales Considerados**

Dado que las actividades analizadas y descritas anteriormente afectan directa e indirectamente a los ecosistemas existentes (terrestres, acústicos, urbanos, etc.), es muy primordial identificar los factores ambientales que pueda verse afectados.

### **3.2.2.4 Matriz De Evaluación E Identificación De Impacto**

#### **Ambiental**

#### **a. Matriz de Identificación**

Conocer el estado del aspecto ambiental del proyecto. Se analiza la calidad ambiental en cada factor ambiental relevante. Esta medida de



calidad se denomina puntuación ambiental, y en este caso se evalúa cualitativamente mediante una matriz causal, (matriz de Leopold 1971).

### **3.2.2.5 Matriz de Calificación de Impactos**

Tiene como objetivo mostrar los impactos sin excluir la acción temporal y permanente, que pueden ocurrir mientras las fases del proyecto de construcción en el transcurso de la actividad del proyecto, asegurando que los subsistemas con mayores riesgos son físicamente y esos son, la superficie del suelo y fuentes hídricas, donde ocurren los impactos más negativos. También se puede observar que estos aspectos ambientales desfavorables se concentran en el transcurso del ciclo operativo de la actividad del proyecto.

#### **a. Variación de la Calidad Ambiental**

Son las relaciones de las propiedades para ser mejorado o reducido en la calidad del medio ambiente, el ser mejorado la calidad de un componente medio ambiental es positivo y cuando la calidad es reducida, es negativa.

#### **b. Relación Causa – Efecto**

Generados en el aspecto ambiental por los procesos de diferentes sucesos, de construcción y de operación del proyecto, La Planta hidrometalúrgica Santa María del Sur Antahuila Rinconada – Ananea - Región Puno. En esta etapa de valuación se cruzan estas acciones en el proyecto y el componente ambiental a en la matriz de 2 entradas; señalando en cada intersección los aspectos ambientales significativos utilizando



signos positivos y negativos según el aspecto ambiental es provechoso o no sobre el medio ambiente.

**c. Intensidad (grado de destrucción)**

Esto nos da conocer los cambios cuantitativos o el cualitativo, del factor del impacto ambiental, causado por la acción, las características referidas en la incidencia de algunos factores ambientales en el área donde se dará la operación.

**d. Extensión**

Es la superficie afectada y que cumple con los requisitos del impacto ambiental de acuerdo con el efecto, la influencia del estudio dentro del área del proyecto de estudio a realizar.

**e. Momento que se manifiesta.**

Parámetros referidos de la probabilidad, de los efectos en el entorno del medio ambiente genere la actividad puntual. Pueda que ocurra un riesgo latente probablemente existente.

**f. Persistencia**

Son factores que ocurrieron accidentalmente y que permanece activas en el periodo más próximo. Se dará en el transcurso de la operación de lixiviación

**g. Capacidad de Recuperación**

La capacidad de recuperación se da para restaurar el entorno del medio ambiente agentes naturales así atenuar, así atenuar los efectos posibles, la cual el entorno del medio ambiente es restaurado prontamente.

## h. Interacción de Acciones y/o Efectos

Las interacciones que presentan el efecto generado por el impacto identificado, el deterioro se dará por la acumulación de los efectos sean más de dos estos afecten un factor determinado.

## i. Periodicidad

Es la aparición frecuentemente de impactos identificado, la cual pueda tener una característica única, esta ocurre una sola vez o eventualmente en el periodo del proyecto de operación.

La Tabla 2 demuestra la escala de calificación del parámetro mencionado anteriormente, nos muestra el código que será identificado, la matriz de la valoración de los aspectos ambientales.

**Tabla 2**  
*Escala valoración del impacto ambiental*

CODIGO	PARAMETRO DE VALORACIÓN	CATEGORIAS	CALIFICACIÓN	
A	• “Variación de la calidad ambiental”	- Positivo	+	
		- Negativo	-	
B	• “Relación causa – efecto”	-Indirecto o secundario	1	
		- Asociado	2	
		- Directo	3	
C	• “Intensidad (grado de destrucción)	- Mínimo o bajo	1	
		- Medio o alto	2	
		- Notable o muy alto	3	
D	• “Extensión	-Puntual	1	
		- Local	2	
		- Regional	3	
E	• “Probabilidad de ocurrencia	- Poco probable	1	
		- Probable	2	
		- Cierto	3	
F	• “Persistencia	- Accidental	1	
		- Temporal	2	
		- Permanente	3	
G	• “Capacidad de recuperación	- Fugaz	1	
		- Reversible	2	
		- Irrecuperable	3	
H	• “Interacción de acciones y/o efectos	- Simple	1	
		- Acumulativo	2	
		- Sinérgico	3	
I	• “Periodicidad	- Único	1	
		- Periódico	2	
		- Continuo	3	

#### j. **Determinación de valor integral de cada impacto**

Se clasifican los valores integrales de los efectos a identificar, se calificaron utilizando el índice y la valoración numérica integral de cada efecto en un parámetro, de, ocho (08) a veinte cuatro (24), que se basan en la evaluación del individuo calificaciones. La fórmula del valor numérico es:

$$\text{Valoraciones Integrales} = |A| + |B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I|$$

Las valoraciones numéricas preservados, nos permitirán agruparlos estos efectos, de acuerdo con el área de importancia ventajosa o desfavorable, la cual se observa en Tabla 03:

**Tabla 3.**

#### *Valor integral de impactos clasificados*

RANGO	SIGNIFICANCIA
20 – 24	Alta o Grave
15 – 19	Media o Moderada
08 – 14	Baja o Leve

**FUENTE:** Elaboración Propia – Marzo 2016

### 3.3 DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

#### 3.3.1 Información del titular

- Representante Legal : Domingo Hirpanocca Quispe
- R. U. C. : 20448024149
- DNI : 02298398
- Dirección : Jr. Santa Cruz 279 -Juliaca-San Román-Puno.

La planta hidrometalúrgica Santa María del sur Antahulia, tiene como proyecto tratar los relaves de las minas auríferas ubicados en el área de la



Rinconada, cerro lunar, para el propósito de procesar el relave mediante la lixiviación- adsorción para obtener como producto carbón activado cargado y transportado a la ciudad de Arequipa para su desorción

### **3.3.2 Operaciones unitarias**

#### **3.3.2.1 Materia prima del proceso**

El presente proyecto se realizará por La Planta Hidrometalúrgica Santa María Del Sur Antahuila, la operación es de cianuración principalmente de los relaves auríferos amalgamados con contenido de oro, que son producidos por cientos de molinos estos dan el servicio de molienda y amalgamación por los mineros de la Rinconada.

Estos relaves que se producen por los molinos de bolas que dan servicio de amalgamación, tienen entre 5 y 6 gr de oro por tonelada. Lo cual nos permite recuperar entre un 60% y 70% en oro contenido en estos relaves auríferos amalgamados.

El proceso por utilizar es la recuperación de este metal precioso, la cual se dará con la cianuración en Van Leaching, que consiste en recuperar el oro mediante la utilización de cianuro alcalino. Este tipo de operación se ejecutando hace ya más de un siglo con muy buenos resultados ya que en el pasado se decía que la, operación de cianuración estática no contiene no tenía altas recuperaciones hoy en día podemos ver recuperaciones que pasan del 80% inclusive y estos se obtienen con una buena percolación durante la operación llegando a los 30 días el proceso se lleva en un circuito cerrado.

Las pozas de cianuración tienen una medida interior de 8m x 5m x 0.6 m la que tendrá una capacidad para procesar de 200 toneles / por mes.



Para recupera la solución de la poza de cianuración, se contará al pie de esta con una poza de soluciones de 4m x 4m, lo caula nos permite hacer los lavados correspondientes instalando una motobomba haciendo circular la solución y de esta manera hacer un circuito cerrado del proceso. Para recupera la solución de oro se utilizará carbón activado en las columnas.

El tiempo de riego y lavado se dará en la operación del proceso ser de 20 a 25 días. El proceso de campaña será de un mes.

En la planta se trabajará con 12 pozas de cianuración con una capacidad de 30 toneladas cada una; por lo que mensualmente procesaremos 360 TM de relave de amalgamación por mes que es 12 TM/día.

En las pozas de cianuración y de la solución se colocarán geomembranas de PVC de 1mm de espesor.

La cancha de relave tendrá una dimensión de 120m x 50m x 8m el cual será impermeabilizada con la geomembrana (HDPE) de un 1 mm de espesor

Al final el proceso se dará un lavado con agua para quitar parte de cianuro.

### **3.3.2.2 Preparación mecánica de relaves**

#### **a) Limpieza de relaves**

Todo el relave aurífero que salga de la poza de cianuración se depositar en una cancha de relave de 120 x 50 x 8 metros impermeabilizado con la geomembrana (HPDE) un espesor de 1mm.



Aparte se construirá la poza de solución de emergencia de 6 x 5 x 1 metro, podría que suceda un derrame de las pozas de cianuración.

#### **b) Proceso de paletización**

El relave aurífero de la molienda una vez que este seco se mezclara con cemento y cal para darle una alcalinidad protectora y con la cual se formara pellets en la cual el consumo de cal es de 10 Kg/TM y de cemento de 18 kilogramos/TM, En estas condiciones se pondrá en operación con un pH de 11 a 11.5. una vez que se haya mezclado todo se procederá a ser humedecido con una solución de 10% de solución conteniendo aproximadamente el 80% de todo el cianuro a ser utilizado en el proceso de cianuración y el otro 20% se podrá agregar durante el transcurso de los días hasta cumplir el proceso, la paletización se realizara manualmente las cuales dan un buen resultado de percolación de la solución.

Se concreta en la poza impermeabilizado de caucho con un 1mm de grosor, para evitar la filtración de líquidos al subsuelo.

#### **c) Carguío y reposo de pellets**

Durante el proceso de curado en que el aglomerado húmedo se seca y el cemento arma con la mezcla así dándole una consistencia a los pellets. Con esto se dará una reacción química obteniendo esta disolución de Au, en la existencia de oxígeno. En la base a este resultado se podrá observar el 90% del oro se disuelve y el 10% en los siguientes días.

#### **3.3.2.3 Proceso de lixiviación**

La lixiviación en pilas o vat es por la percolación de los minerales de acopiado sobre la superficie impermeabilizado, preparado para



cosechar la solución rica; esta adopción de técnica, los minerales con características están condicionado, ya realizado en forma operación y al proceso piloto, de los caracteres favorables, es de poco presupuesto de dinero y de proceso, también muy atractiva para posos pequeños. Tiene una mayor flexibilidad en su proceso que permite el proceso a cortas en menor periodo de semana con mineral ya chancado en líneas generales, el mineral colocado sobre el piso impermeable formando pilas de gran tamaño considerado, en la cual será esparcida el cianuro de sodio en solución ya disuelta sobre la cual filtrara en el lecho así disolverá el mineral de plata, oro se filtrara en el piso la cual se estará filtrando en una poza para su almacenamiento.

#### **3.3.2.4 Relaves**

Todo el relave que sale de las pozas de cianuración se deposita en una cancha de relave de 120 x 50 x 8 mt, impermeabilizado con geomembrana de HPDE de un1 mm de grosor y aparte se construirá la poza la solución emergente de 6 x 5 x 1 por si hay rebalsé de las pozas.

#### **3.3.2.5 Proceso de precipitado**

Una vez que el oro este disuelto en la solución lo recuperamos con carbón activado. El cual estará colocado dentro de las columnas hechas de PVC y la solución obtenida se ara pasar a través de ella de abajo hacia arriba por lo que tiene una tubería de entrada en la parte inferior y otra tubería en la parte superior. El tiempo de riego y lavado será de durante 15 días.



### 3.3.2.6 Solución barren

En la operación de cianuración esta no será evacuado a una fuente de agua natural o afluyente, estos residuos serán almacenados en la poza construida de concreto, la cual está aislada para que no pueda ser filtrada, de ahí se podrá bombear con una bomba de un Hp, esta será trasladada por una tubería de 1 diámetro al Rotoplas, para luego ser alimentadas a la poza de cianuración.

### 3.3.2.7 Destino final del carbón cargado

Cuando hacemos el lavado, la solución cargada de oro recirculamos a través de las columnas de carbón activado de tal manera que el carbón adsorbe el oro en cada pasada hasta extraer el oro de la solución los carbones se cargan entre 4 y 6 Au/Kg de carbón. Una vez que la solución este cargada de oro se procederá a precipitarlo en celdas electrolíticas con corriente continua de bajo voltaje. Luego el precipitado es refinado y fundido en barras para su comercio.

### 3.3.3 Insumos del proceso de lixiviación

Para el proceso de operación utilizaremos los siguientes insumos.

- **Cemento:** Aparte de ser alcalino, tiene la función de aglomerarlos fino para formar pellets para que la solución filtre y percole.
- **Cianuro de Sodio al 65%:** Este reactivo disuelve el oro en presencia del oxígeno. Estos se presentan en briquetas de color blanco y vienen en latas de 50 Kg y 100 Kg.
- **Carbón Activado de Coco:** tiene la función de absorber el oro disuelto en la solución cianurada.



- **Carbonato de Soda:** es un alcalinizador y permite que precipite las sales solubles.
- **Peróxido de Hidrógeno:** evitan que produzcan los ácidos cianhídricos para la caída de pH.

### 3.3.4 Recursos

#### 3.3.4.1 Agua Para el Proceso

En base a los cálculos que aremos o continuación; pero debemos resaltar que todo se dará en un circuito cerrado en la cual no se eliminará el agua y las soluciones sobrantes de una campaña se reutilizará.

En todo caso, cuando se bota los relaves a la cancha de relave, se van con un 20% aproximado de humedad, la cual es una pérdida de agua que se considera en los cálculos.

Agua para el proceso en la planta: para una poza de 30TM de mineral molido.

$$\text{Pelletizado: } 30 \text{ TM} \times 10 \% = 3m^3$$

Agua para el llenado de pozas es aproximadamente el 35% del mineral a tratar.

$$30 \text{ TM} \times 35\% = 10.5m^3$$

Entonces para el proceso de una campaña de una poza de 30TM de capacidad se requerirá un total de  $10.5m^3$  de agua.

Ahora calculemos el agua perdida.

- Perdida del agua por evaporación 10%

$$13.5m^3 \text{ agua} \times 10\% = 1.35m^3$$



- Al botar os relaves se da una evaporación 20% de agua. es la perdida de humedad de relave 20%

$$30TM \times 20\% = 6m^3$$

Total, de perdida de agua

Perdida de evaporaciones agua:  $1.35m^3$

Perdida de agua por humedad:  $6.00m^3/7.35m^3$

Entonces resumiendo por pozas:

Agua que se necesita:  $13.5m^3$

Perdida de agua:  $7.35m^3/6.15m^3$

Esto significa que para la siguiente campaña necesitamos  $13.5m^3$  de agua, pero como nos queda  $6.15m^3$  de agua de a la campaña anterior entonces solo necesitamos:

$$1.35m^3 - 1.35m^3 = 7.35m^3$$

Como vemos por poza necesitamos  $7.35m^3$  de agua, por campaña y como al mes se va a realizar 1 campaña, e total de agua que se necesita al mes por poza es de  $7.35m^3$  pero en la planta van a trabajar 12 pozas. por lo tanto, el consumo total mensual de agua para el proceso en planta es de

$$12 \text{ pozas} \times 7.35m^3 = 88.20 m^3$$

Debemos aclarar que el agua de consumos humano será comprada de la población.



## 3.4 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE IMPACTO AMBIENTAL

### 3.4.1 Generalidad

El área de impacto directo correspondiente al proyecto alcanza la superficie más cercana, abarca el perímetro o el perímetro de 200 m de cada lado.

El área de impacto indirecto es el área que define el área de impacto directo, que adicionalmente incluye caminos que conducen a Lunar de Oro, Rinconada y otras minas cercanas, e incluye ríos y cuerpos de agua donde se transportan principalmente relaves auríferos. También tiene en cuenta cierta distancia para que el gas cianuro colisione antes de la biodegradación.

### 3.4.2 Ambiente Físico

#### 3.4.2.1 Topografía y Fisiografía

La jurisdicción del proyecto está comprendida se encuentra en el sur meridional de los andes morfoestructural de la unidad en la cordillera del oriental, esta se encuentra manifestada por otras subunidades como Pre-Cordilleras de Carabaya, Depresiones, Longitudinal de Crucero. Ananea-Cojata, depresión Ancocala – Trapiche, cadenas de los nevados y vertientes Amazónicas (laubacher, 1978) Laubacher, Gerard

#### a) Líneas de Cumbres:

Corresponde a las partes más altas, cerros con nevados escarpados, al estar en frontera con Bolivia, se observan los nevados de: Lazococha, Sorapata, Vizcachani y al NE Jorge Chávez; y localmente están conformadas por Nevados del Cerro de Ananea, Campanane al NE y Riti Urmasca al SE; con altitudes que varían entre 4800 a 5500 m.s.n.m. al Sur a 3 Km. Se ubica el Nevado Gunacunca a 5300 m.s.n.m.



**b) Quebradas:**

Son relativamente jóvenes en forma de “V”, por donde discurren aguas de los deshielos de los nevados: Ananea Izcaycruz, Ccunuyo y Otros; durante las épocas de lluvia y están cubiertas por morrenas descendientes de las partes altas por colapso, durante la sobrecarga de nieve en las cumbres con alturas que varían de 4000 a 4615 m.s.n.m.

**c) Laderas:**

Están conformadas por pequeñas planicies por donde se ubica también la Lagunas; Sillacunca junto a Pampa Blanca, Rinconada al margen izquierdo y Cumuni; al Este se ubica la frontera con Bolivia con las mismas características.

**3.4.2.2 Geología Superficial y Suelos**

**a) Geología Local**

Dentro de la geología local se ha llegado a determinar que existen diferentes tipos de estructuras ya sean depósitos de origen reciente como de origen antiguo, puesto que se hallan emplazados en diferentes zonas de las minas y dentro de todo estos depósitos se ha llegado a encontrar que algunas de las estructuras no llegan a tener nombre propio debido que los estudios y publicaciones a nivel local han sido muy pocos porque muchas veces el nombre se da de acuerdo al lugar en que se encuentran ubicados y el paraje que se ubican y dentro de estos tenemos los siguientes depósitos y se hace una descripción de acuerdo al plano topográfico que se hizo el mapeo geológico con sus respectivos rumbos u buzamientos y el material que se hallan constituidos por fallas, pliegues, diaclasas y fracturas.



## b) Depósitos Glaciares

Los depósitos glaciares están acumulados en dos diferentes etapas y bien claramente definidos. Una primera etapa en la cual los depósitos morrénicos de una coloración amarillo marrón mal clasificados en forma de rocas sedimentarias no coherentes compuestos de pequeños clastos de roca pizarra y cuarcita cuyo espesor es de 2.20 m. con bastante contenido de arcilla que sirve de cemento. Una segunda etapa en la que los depósitos glaciares se encuentran en forma de clastos bastante grandes acumulados en forma de morrenas laterales que tienen una coloración plomo a plomo oscuro que han sido arrastrados por el glacial y dejados en las partes terminales y laterales dejando la forma de zanjas abandonadas que llegan alturas que oscilan entre 120 y 125 m. mezclados con sedimentos finos arcillosos fuertemente alterados.

**Litología:** La litología de estos depósitos glaciares presenta una coloración plomo a gris plomizo debido a que la roca ha sido desintegrada y que tienen ese color plomo y que también las cuarcitas que han sido oxidados y luego convertidos en polvo fino, litológicamente se encuentran mal clasificados.

## c) Formación Ananea

La formación Ananea es una de las pocas formaciones que han sido determinados en forma casi exacta por estudios geológicos a nivel regional y en nuestro caso que aparece en geología local que está compuesto de pizarras y cuarcitas dentro de las cuales se encuentra mantos de cuarzo con contenido aurífero esta formación Ananea tiene un espesor de 2000 m. de potencia encontrándose de 50 a 60 mantos con contenidos de 40% de



cuarzo, 20% moscovita, 10% de clorita donde texturalmente existen características como parte de la precipitación y cristalización del Oro que fue posterior a la cristalización del cuarzo.

Más claramente se ha podido observar esta formación Ananea en la parte posterior del nevado Ananea se encuentra en forma descubierta y de manera llegándose a observar en forma directa, a manera que se va retirando el nevado; los mantos de cuarzo miden de 1.20m, 2.50m, 3.50m. Hasta de espesor que sigue constituido por minerales que acompañan como son moscovita, clorita, y la presencia de piritita y arsenopiritita como sulfuros secundarios, estos cuarzos en partes tienen la forma de un dique en paralelo.

#### **3.4.2.3 Suelos**

Los rasgos edáficos se caracterizan por la presencia de suelos fluvio-glaciares, morrenas, suelos altoandinos, suelos pedregosos (litosoles) y suelos orgánicos (histosoles), estos últimos correspondientes a bofedales. Son susceptibles de las erosiones principalmente por el cuse hídrica y viento debido a la fuerte pendiente del terreno.

##### **a) Se clasifican las tierras según su capacidad de uso mayor**

Se interpreta con fines técnicos que se han realizado de conformidad con la promoción de la usabilidad según el Reglamento de Clasificación Nacional del Perú (DS N° 0062/75-AG). Esta sección pretende ser una parte descriptiva de la investigación de la tierra que representa la utilización apropiada de la tierra para el fin agrícola o de conservación y actividades de gestión y conservaciones destinadas a prevenir las degradaciones de la tierra.



### b) Unidades de capacidad de uso mayor

Se tuvo en cuenta la información edáfica, es decir, el carácter morfológicas, físicas y químicas del suelo identificado y de los ambientes ecológicos desarrollado. Por tanto, se caracterizan individualmente a nivel de grandes grupos, clases y subclases. Ver unidades definidas a continuación

Se tuvo en cuenta la información edáfica, es decir, el carácter morfológicas, físicas y químicas de los suelos identificados y del ambiente ecológico desarrollado. Por lo tanto, se caracterizan individualmente a nivel de grupos, de la clase y subclase de grandes capacidades. Ver unidades definidas:

**Tabla 4**

*Unidades de capacidad de uso mayor de las tierras*

Unidades de Capacidad de Uso Mayor			CARACTERÍSTICAS
GRUPO	CLASE	SUB-CLASE	
P	P2	P2wc	Terreno apto para el pastoreo de animales, limitado al drenaje climático y de calidad agrícola media.
	P3	P3sc	Tierras de bajas calidad agrícola, apto para el pastoreo de ganado y sujeta a limitaciones de suelo y clima aptas para pastoreo de calidad agrologica baja, limitado por suelo y clima.
X		P3se-X	Tierras de muy baja calidad agrícola
		Xse	Tierras protegidas por suelo y pendientes.
		Xs	Tierras de protección, limitada con terreno pedregoso.

FUENTE: Elaboración Propia - Marzo 2016

### a) Tierras de Protección (X)



Agrupan tierras de extremas restricciones edáficas, climáticos y geográficas estas no son aptas en los usos agrícolas y forestales y pueden ser aptas para otros fines, tales como áreas recreativas, reservas naturales, plantaciones forestales que protegen cuencas hidrográficas y áreas escénicas. En este grupo no se considera ni la calificación de utilidad ni la subestimación, pero el tipo de restricción que restringe su uso por razones prácticas se indica mediante el símbolo de protección a tierra (X) seguido de una letra minúscula que indica la restricción. Se definen los siguientes dispositivos de puesta a tierra: Xs y Xse.

### **Unidad Xs**

Las unidades incluyen suelos con topografía plana poco profunda o muy poco profunda que limita las profundidades efectivas y el volumen útil del suelo y está sujeto a inundaciones periódicas severas. Estos suelos se encuentran en pendiente plana (0-2%) en ambas márgenes del río y son propensos a inundaciones periódicas por estrechamiento.

### **Unidad Xse**

Estas unidades consisten en suelos topográficos que son empinados, muy empinados y poco profundos, o muy poco profundos y escarpados, con grava significativa, grava o contactos de grava, dentro del perfil que limita la profundidad efectiva del relieve y el volumen es utilizable. suelo; zonas de erosión severa y depósitos de rocas. El área protegida está situada sobre una superficie con una pendiente muy pronunciada (>50%) formando un roquedal, una zona muy erosionada con una zanja.



## **b) Uso actual de tierras**

La Planta Hidrometalurgia Santa María Del Sur Antahuila Rinconada; se encuentra a una altura a más de 4300 m.s.n.m.; donde las propiedades y/o área de trabajo se encuentran lotizadas, debidamente tituladas; enmarcados dentro de un área industrial cuya actividad principal es: el chancado y molienda de minerales; la recuperación del oro es mediante técnicas de amalgamación; se pudo constatar durante el trabajo de campo; el suelo está conformado por lutitas negras (pizarras), presencia de cuarzo entre otros minerales típicos de la zona; donde el propietario para adecuar sus instalaciones tuvieron que dar la forma para poder realizar sus actividades; en resumen el suelo de todos los predios pertenecen a la unidad Xse.

### **3.4.2.4 Riesgos Naturales**

#### **a) Sismicidad**

Puno se ubicado sobre la cadena sísmica, que parte de la ciudad del Cusco, pasa la provincia de Melgar, distrito de Carabaya y distrito de Sandia, es diferente a la hermana república de Bolivia. Desde el volcán Kapia de la provincia de Yunguyo y finalmente en Titiri en el Distrito de Pichakani y Mokegua - Departamento de Larakeri en el Distrito de Loripongo. El Área del Proyecto Planta Hidrometalúrgica Santa María Del Sur Antahuila-Rinconada está clasificada como Categoría Sísmica II y está clasificada como Zona Sísmica Moderada.

**Tabla 5***Los datos que afectaron a Puno en los sismos*

FECHA	HORA	ImMM	DESCRIPCIÓN (zonas afectadas)
09/04/1928	12 h 30 min.	VII	Cinco personas fallecieron en el sismo en las provincias de Ayapata, Ituata y Ollachea. terremoto de Arequipa; El movimiento se sintió en Chíncha, Cuzco, Puno y otras ciudades del altiplano. El terremoto de Arequipa mató a 63 personas y dañó las carreteras que conducen a Puno.
15/01/1958	14 h 29 min.	VII	Las regiones de Koasa y Makusani están afectadas.
13/01/1960	10 h 40 min.	VIII	Cinco personas fallecieron en el sismo en las provincias de Ayapata, Ituata y Ollachea.
26/02/1968	06 h 23 min.	VII	Sismo se sintió en las en Arequipa, Moquegua y Tacna y se sintió en Puno.
23/06/2001	15 h 20 min	VII	

**FUENTE:** Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional Puno - Marzo 2014**ImMM= Intensidad**

### 3.4.2.5 Clima y Meteorología

La Planta Hidrometalúrgica Santa María del Sur Antahuila Diversas actividades se desarrollan en la TUNDRA SUBTROPICAL ALPINA LLUVIOSA (tp-AS) y SUBTROPICAL NIVAL (NS), es decir, por encima de los 4600 m.s.n.m. Más.

Se consideraron datos meteorológicos regionales para las principales condiciones climáticas en la estación meteorológica SENAMHI Ananea, ubicada en las coordenadas descritas de la Tabla 6 a continuación.

**Tabla 6***Ubicación en la estacione meteorológica*

ESTACION	COORDENADAS GEOGRAFICAS		ALTITUD
ANANEA	Latitud Sur 14°40'42.4"	Longitud Oeste 69°32'03.3"	m.s.n.m. 4660

**FUENTE:** Estación meteorológica de Ananea; Marzo – 2014

#### a) Temperatura

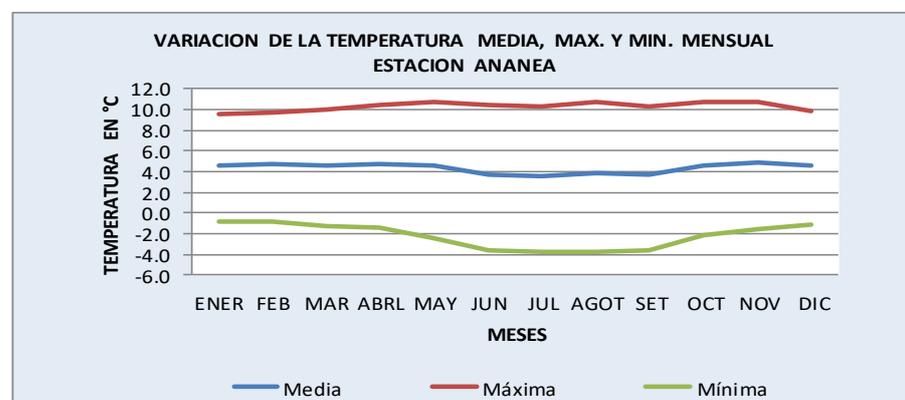
Las temperaturas en el área de estudio son altas en verano, bajas en otoño e invierno, y suaves y altas en primavera. La probabilidad de congelamiento es relativamente baja en el medio de las bandas inferior y media y aumenta gradualmente hacia la parte superior de la unidad hidrológica. El análisis de temperatura se realizó las bases a las informaciones obtenidas en el período de 10 años (2003-2012) en la base de Ananea ubicada a 4660 m.s.n.m. Los registros de las temperaturas promedio mensuales se observará en la Tabla 7. Las temperaturas promedio anuales es 4,6 °C, las temperaturas máximas promedio mensuales es 10,8 °C y la temperatura mínima de promedio de mes es de -0,8 °C. Las temperaturas medias, máxima y mínimas se observan en la Figura 1.

**Tabla 7**

*Temperaturas Medias Mensuales y Anuales (°C) De La Estación Ananea  
Periodo (2003-2012)*

Temp	Ener	Feb	Ma	Abri	Ma	Jun	Jul	Agot	Set	Oct	Nov	Di
Media	4.6	4.7	4.6	4.8	4.5	3.8	3.6	3.9	3.7	4.6	4.8	4.6
Maxima	9.6	9.8	9.9	10.4	10.8	10.5	10.3	10.8	10.3	10.7	10.7	9.8
Minima	-0.8	-0.8	1.2	-1.4	-2.4	-3.6	-3.8	-3.8	-3.6	-2.2	-1.6	1.1

FUENTE: SENAMHI – Puno





***Figura 1. Diferencia de la temperatura***

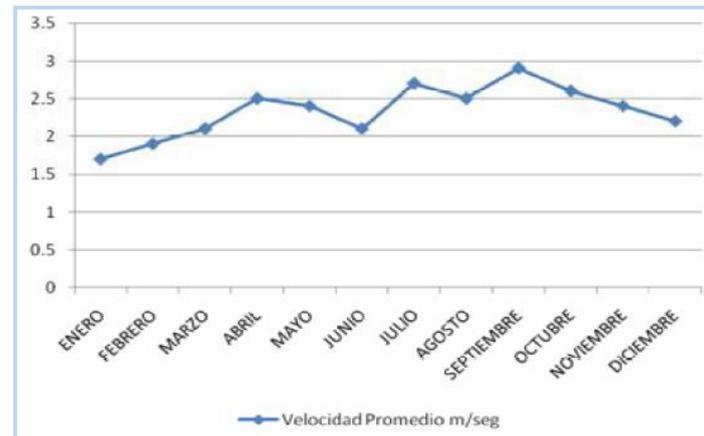
**b) Vientos**

Media anual del viento es de su velocidad 2333 m/s, con una mínima de 1,7 m/s en enero y una máxima de 2,9 m/s en septiembre. Durante el año común las direcciones de los vientos del norte. Consulte la Tabla 8 para obtener más información.

**Tabla 8**  
*Vientos durante el año 2009*

Vientos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Dirección del Viento	NW	NE	N	NE	N	N	N	NE	N	S	SW	S
Velocidad Promedio M/Seg	1.7	1.9	2.1	2.5	2.4	2.1	2.7	2.5	2.9	2.6	2.4	2.2

FUENTE: SENAMHI - Puno



**Figura 2.** *Velocidad promedio M/Seg – 2009*

### c) Precipitación

Es considerado la variable hidrológica y representa los aportes naturales de hídricas en los balances hídricos de la unidad hidrológica estudiada. Análisis de datos meteorológico de la estación de Ananea, Kojata y Putina mostró que la precipitación en la localidad de estudio mostró variaciones estacionales en un período de 44 años. La Tabla 9 muestra la precipitación mensual total en las estaciones de Ananea, Kojata y Putina para el período 1964–2007. La precipitación anual total oscila entre 605,0 mm (Ananeya) y 730,9 mm (Kojata). Se da el cambio en la precipitación durante el período. Así, el año más lluvioso fue 1981 con 869,2 mm, un promedio anual de 132,6%. El año de menor precipitación fue de 487,3 mm, correspondiente a 1983, lo que representa el 74,3% de las precipitaciones media anuales.

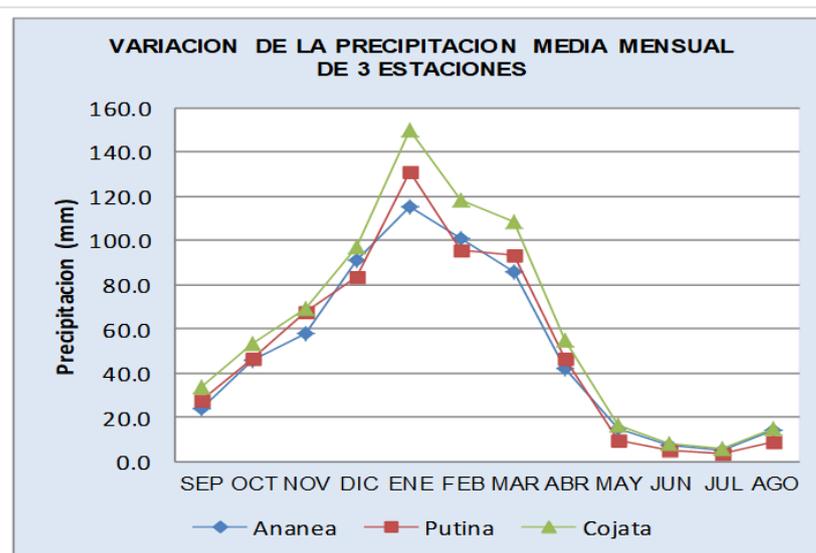
La estación de Ananea es muy variable a lo largo del año, con la precipitación más alta en diciembre, enero, febrero y marzo, que representa el 65% son las precipitaciones medias anuales, y el resto representa el 35% de la precipitación media anual. Solo se recibe % de abril a noviembre. El mes de mayor precipitación es enero con 132,2 mm y el de mínimo con 5,0 mm en julio. El gráfico 02 muestra el cambio en la precipitación mensual total para las estaciones de Ananea, Kojata y Putina. La Tabla 10 muestra las precipitaciones total mensuales de las instalaciones de agua, las precipitaciones total anuales de 651,73 mm/año.

**Tabla 9**

*Precipitación de la estación de Ananea, Cojata y Putina periodo (1964-2007)*

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
Ananea	115.5	100.7	86.2	42.3	14.8	7.3	5.6	13.9	24.3	45.6	57.8	91.0
Putina	131.4	95.4	93.3	46.4	9.6	5.1	4.0	8.9	27.6	47.0	68.0	83.8
Cojata	149.8	118.4	108.6	54.8	16.3	8.1	5.6	15.1	34.0	53.2	69.3	97.7

FUENTE: SENAMHI-Puno.



**Figura 3.** Variación de la precipitación media anual

**Tabla 10**

*Precipitación total mensual (mm.)-Unidad Hidrográfica Sillacunca*

Año	En	Fe	Mar	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Pro	132	104	96.0	47.	13.	6.8	5.0	12.	28.	48.	65.0	90.	651.
m			3	8	5			6	6	6		8	73

FUENTE: SENAMHI-Puno

**d) Humedad Relativa**

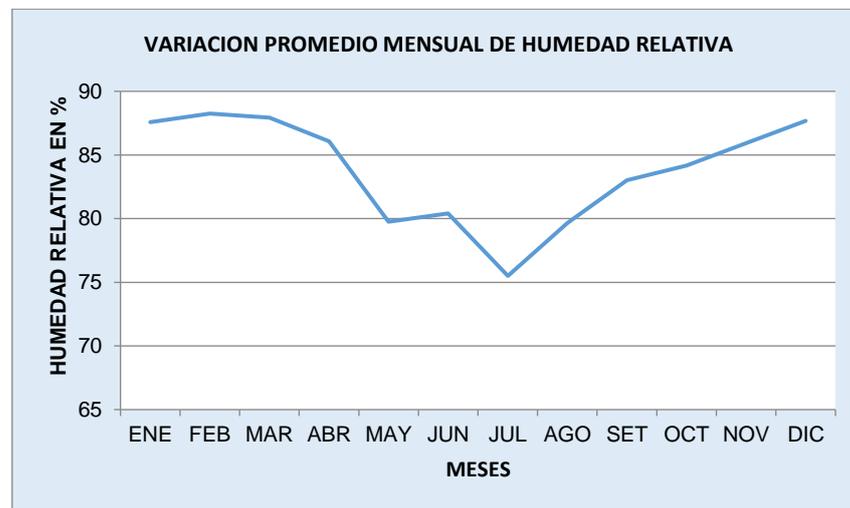
La determinación se basa en las alteraciones de la lluvia y la temperatura. La Tabla 11 presenta las alteraciones mensuales de la humedad relativa de la Estación Ananea, que tiene un promedio anual registrado del 84%. El mes de enero a marzo registra los valores altos (88%), mientras que el mes de julio presenta la cifra más baja (76%).

**Tabla 11**

*Humedades relativas promedios mensuales - Estación Ananea (2001-2012)*

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
88	88	88	86	80	80	76	80	83	84	86	88	84

FUENTE: SENAMHI-Puno



**Figura 4.** Variaciones Promedios Mensuales De Humedad Relativa

**e) Evaporación Total Mensual**

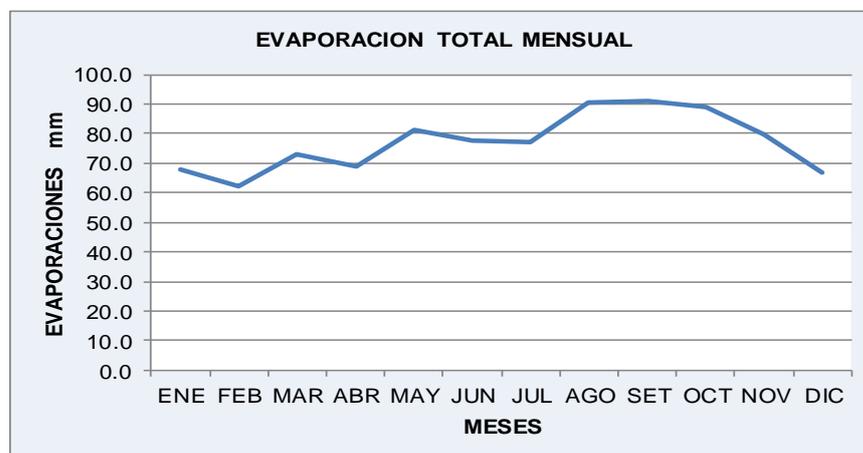
Se da al observar el Tanque evaporímetro Tipo A, en la Estación Meteorológica de Ananea. Valoración mensual podremos observar en el Cuadro N° 12, donde el promedio anual es 77.1 mm, es más alta evaporación que presenta en los meses de agosto da 90.3 mm y la más baja en los meses de febrero con un parametro de 62.3 mm.

**Tabla 12**

*Evaporación total mensuales y anual (mm)-Estación Ananea (2004-2012)*

Enero	Febr-	Marz-	Abr-	May-	Jun-	Juli-	Agoto	Setpt	Oct-	Novb-	Dic-	Prom.
67.9	62.3	72.7	69.1	81.4	77.4	77.2	90.3	91.1	89.1	79.7	66.6	77.1

FUENTE: SENAMHI-Puno.



**Figura 5.** Variación de evaporación total mensual

### 3.4.2.6 Calidad del Aire y Ruido

La configuración natural en la región propone circunstancias geográficas, climáticas y atmosféricas que favorecen la existencia de una calidad de aire apropiada; tal como lo perciben los empleados y la población cercana de las distintas zonas de trabajo. No obstante, es importante reconocer que existe la posibilidad de polución del aire con mercurio en forma de gases, debido a la presencia de acopiadores de oro



que operan en el la zona circundante del poblado La Rinconada y que calientan la amalgama de oro sin utilizar retortas herméticas.

La influencia natural del viento ayuda a disipar los gases en diferentes direcciones sin afectar la salubridad del poblador. En el área de trabajo se ha podido constatar que algunos asociados han implementado chancadoras de quijadas y molinos de bolas, ambos para minimizar el tamaño de la estructura del mineral y separar el mineral valioso de la ganga estéril. El funcionamiento de la chancadora de quijadas es temporal y el ruido que produce es aceptable, no superando los 80dB. No obstante, durante el funcionamiento de los molinos de bolas, es posible de elevarse los límites máximos permisibles (LMP) de ruido, pero esto es tolerado por las personas que están directamente involucradas. En ambos casos es necesario tomar medidas preventivas para preservar las calidades del aire y mantener el nivel de sonido dentro del parámetros aceptables.

#### **3.4.2.7 Hidrología**

Las aguas superficiales aledañas al proyecto de beneficio artesanal de minerales más representativos (agua abajo) se tiene: Laguna Rinconada, Laguna Artificial Sillacunca y Cuenca Sistema Huicha Chullpa Cocha; las características se muestran en los subsiguientes ítems.

#### **3.4.2.8 Aguas Superficiales**

##### **a) Cuenca Laguna Rinconada**

La cuenca se encuentra al noreste de Ananea, situado a la elevación de 4627 m.s.n.m. Principal fuente de abastecimiento de las explotaciones de las focalizaciones mineras de Arequipa, Pampa, Chaqui-minas, Musoj-



mina, Huillca-kalle y otros. Es el más principales en términos de tamaño y se presentan los Glaciares de Ananea, lo convierte en las fuentes principales para el beneficio hídrico, con una longitud aproximado en 54,80 Km<sup>2</sup> y una laguna de 547,7 hectáreas. la capacidad de reservar 5,42 millones de metros cúbicos de agua, con un rendimiento acuífero de 1,77 millones de metros cúbicos durante el año.

Las contribuciones hídricas son resultado de las precipitaciones pluviales y el derretimiento de los hielos del Glaciar Ananea, lo que genera un caudal de 439 a 200 litros por segundo en épocas de lluvia y 120 litros por segundo en tiempos de sequía, con un desbordamiento o drenaje natural.

#### **b) Laguna Sillacunca**

Fuente de suministro de agua para proyectos mineros cercanos a la laguna. Fue construido hace varios años con el propósito de ser utilizado en la industria minera, para aprovechar las aguas de escorrentía y regular las descargas de agua almacenadas debido a las precipitaciones pluviales

- Espejo de agua: 4797.134 msnm.
- Válvula de salida: 4792.033 msnm.
- Punto máximo de rebose del vertedero: 4798.433.

#### **c) Cuenca Sistema Huicha, Chullpacocha**

Este depósito se encuentra en el Sur del campamento Viscachani, a la altitud media de 4750. m.s.n.m. El área hidrológica tiene una extensión de 35.73 kilómetro cuadrados y produce un volumen de agua subterránea de 13118574 metros cúbicos cada año. Actualmente, se extrae agua de la



cuenca por medio de un canal de 6 kilómetros de longitud que se dirige hacia el área Ajoyani, donde es utilizada por pequeños mineros. Las mediciones indican que el caudal es de 164 litros por segundo durante nueve meses al año, pero también se producen desbordes naturales que alimentan el riachuelo conocido como río Grande, un afluente del río Ramis. En consecuencia, el caudal del canal aumentaría a alrededor de 300 litros por segundo durante la temporada de lluvias.

#### **3.4.2.9 Recursos de aguas subterráneas**

En la parte Nor-Este, aproximadamente a 6.00 Km del proyecto minero se encuentra el Nevado de San Andrés a más de 5000 m.s.n.m., por su naturaleza son proveedores de agua al suelo, éstos dan origen a la formación de lagunas y lagunillas del distrito de Ananea, que generalmente son aptos para consumo humano. Las aguas subterráneas posiblemente contribuyan en la alimentación de la laguna Sillacunca y Laguna Rinconada. Y otros.

### **3.4.3 Ambiente biológico**

#### **3.4.3.1 Ecología**

El procesamiento manual de minerales incluye una elevación media de 5200 m.s.n.m. Regiones circundantes están entre los 4800 y 5800 m.s.n.m. cubriendo la zona entre las áreas mineras de Sillacunca, Pampa Blanca, La Rinconada y Cerro Lunar.

#### **3.4.3.2 Flora terrestre**

En su lugar, se observan roquedales o lutitas negras (pizarra) y la topografía es accidentada. En las zonas cercanas al proyecto, la vegetación es muy escasa y está conformada primordialmente por gramíneas



conocidas como "ichu": stipa ichu, calanodria acaulis (thurpa). Esto se debe a que se encuentra a una altitud mayor a los 5000 m.s.n.m, donde la temperatura varia y pueden llegar incluso a estar por debajo de 0°C.

### **3.4.3.3 Fauna terrestre**

Entre la fauna silvestre identificada se encuentran las vizcachas (*Lagidium peruanum*), el huayatas (*Cloephaga melanoptera*), especies de águila y cernícalos del orden Falconiforme, así como la trucha (*Salomón gairdneri*) en las lagunas Trapiche y Suches.

En cuanto a la fauna doméstica, se han identificado llamas (*Lama*), alpacas (*Lama pacus*) y ovinos. Además, según el D.S. N°034-2004-AG, en el Art. 1° se encuentran en situación vulnerable (VU) el águila arpía (*Harpia harpyja*), pero esta especie se encuentra fuera del área del proyecto y no tendrá relación directa con el mismo.

### **3.4.3.4 La Área natural protegida**

La reserva también cuenta con una zonificación de amortiguamiento que incluye comunidades ribereñas. A pesar de que la zona del proyecto se encuentra alejada de Ananea y del Lago Titicaca, no forma parte del área natural protegido el área de amortiguamiento en la Reserva Nacional del Titicaca, según lo descrito anteriormente.

## **3.4.4 El ambiente social, económico y cultural**

En la presente descripciones es tratar sobre las realidades socioeconómicas y culturales actuales del área del proyecto, las características sociales del entorno y así evaluándolo.

### 3.4.4.1 Antecedentes del Centro Poblado la Rinconada

La ciudad se extiende principalmente en la ladera occidental de una montaña llamada Ananea Grande. Su coordenada geográfica son 14°37'54 SUR, 69°26'47 -14.63167, -69.44639. Al alrededor de La Rinconada se encuentran otros núcleos poblacionales, como:

**Tabla 13**

*Zonas circundantes*

<b>Norte:</b> Sandia	<b>Sur:</b> Pampa Blanca	<b>Oeste:</b> Lunar de oro
<b>Noroeste:</b> Sina	<b>Suroeste:</b> Ananea	<b>Este:</b> Pelechuco
<b>Noreste:</b> Cuyocuyo	<b>Sureste:</b> Suches	

### 3.4.4.2 Aspecto Social

#### a) Población

Los datos recogidos durante el último censo del año 2007. No se ha podido estimar un cálculo de la población actual debido nivel de crecimiento en el poblado La Rinconada y Cerro Lunar.

**Tabla 14**

*Datos Poblacionales*

<b>NOMBRE</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>VIVIENDAS</b>	<b>POBLACIÓN</b>
LA RINCONADA	URBANO	5960	12183
CERRO LUNAR	URBANO	1653	2891

**FUENTE:** Censo INEI 2007

En la tabla 3.13 podemos observar, el centro poblado de La Rinconada posee una población cuatro veces mayor a la de Cerro Lunar. La característica del poblador es del tipo flotante, según informan las autoridades locales esta población puede alcanzar el orden del 90%. Este dato carece de precisión, sin embargo, es un hecho que debido a la actividad minera ha venido y continuara viniendo gente que habita en



poblados cercanos. Sin embargo, se estima que actualmente exista una población de 35000 habitantes.

### **b) Vivienda**

En consecuencia, los residentes de la ciudad de la ciudad de La - Rinconada no se usan correctamente; Del mismo modo, varias regiones no autorizadas se propagaron en forma de volcado de desechos; Por lo tanto, la necesidad de reorganización y atención de la autoridad locales, regional y nacional es muy relevante; así evitar la proliferación y la creación de estos focos de infección; Hace unos años, se crearon falsas expectativas de resolver sus problemas vitales del centro poblado; generado por acciones políticas.

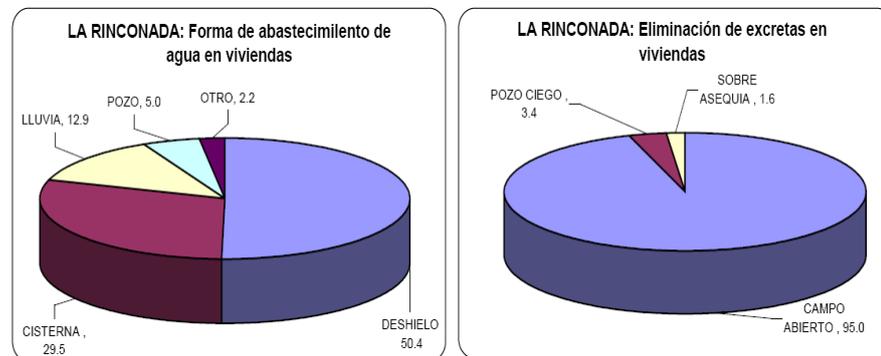
### **c) Servicio Básicos (Agua y Desagüe)**

La información presentada aquí no está actualizada. Esto ha sido editado a partir de la investigación y el censo realizado en 2007. Las viviendas son precarias con falta de servicios básicos por el abandono de los gobernantes.

El consumo de agua es captado de los nevados es un 50.4%, que se transportan por tuberías, y un 6.8% consume de pozas y ríos, y el 12.9% de las lluvias.

Las familias que no tienen instalación de drenaje (95 %) sus residuos fisiológicos los elimina en campo (3.4 %) o las ranuras (1.6 %) desechos fisiológicos, y así dan a la contaminación delo afluyentes. El 97.1 % la vivienda no cuenta con el servicio de desagüe. el 1.6 % este porcentaje

de población contribuye a contaminar, (1.3 %). Los residuos sólidos son eliminados en campo abierto,



**Figura 6.** Abastecimiento de aguas y eliminación de residuos fisiológicos

### 3.4.4.3 Servicio de electricidad

La hidroeléctrica de San Gabán; llegando al distrito de Ananea, de ahí al Centro Poblado La Rinconada; y los alumbrados públicos es las 24 horas; hay reclamos pendientes ante las autoridades, tiene como meta electrificar a las poblaciones rurales de todo el Perú; cuya acción deben alcanzar también a las poblaciones rurales del ámbito de las provincias. Las distintas cabañas aledañas de la jurisdicción de Ananea están si servicio de electricidad; para el servicio doméstico utilizan velas y mecheros y en algunos casos grupos generadores de corriente eléctrica, etc. Educación

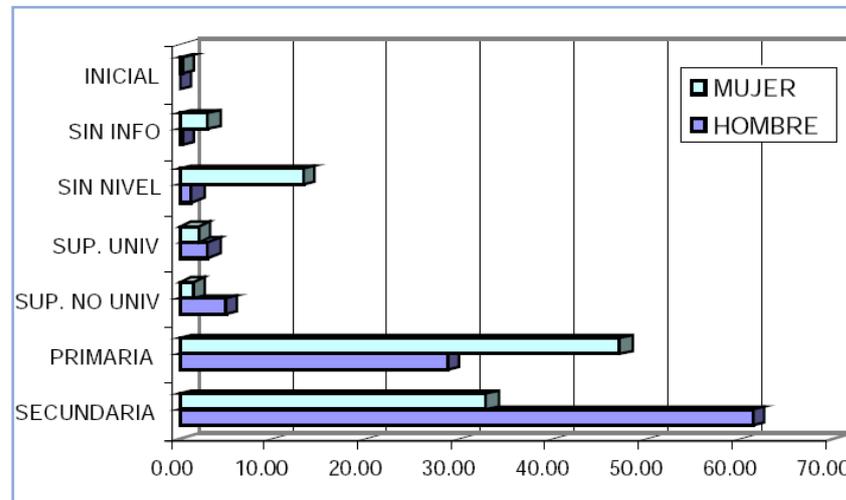
#### a) Educación

**Tabla 15**

*Grado de instrucción de la población mayor de 15 años*

GRADOS DE INSTRUCCIÓN	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Sin información	16	0%	28	1%	44	1%
Sin Nivel	58	1%	162	6%	220	5%
Inicial	5	0%	7	0%	12	0%
Primaria	1115	26%	1186	45%	2301	51%
Secundaria	2672	63%	1172	44%	3844	84%
Sup. No Universitario	222	5%	62	2%	285	6%
Sup. Universitario	149	4%	46	2%	195	4%
<b>TOTAL</b>	<b>4237</b>	<b>100%</b>	<b>2663</b>	<b>100%</b>	<b>4556</b>	<b>100%</b>

Fuente: Censo Local – Abril 2002



**Figura 7.** La Rinconada: Nivel educativo de los jefes de hogar por sexo

**Tabla 16**

*Grado de instrucción de la población mayor de 15 años de edad*

NIVEL INSTRUCCIÓN	Antes de	1951 - 1970	1971 - 1975	1976 - 1980	1981 - 1985	1986 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2002	TOTAL
	1950									
Sin información	14.2	6.3	0	0.7	0.9	0.8	0.4	0.1	0.6	24
Sin Nivel - Inicial	14.3	6.3	0	2.7	4	3.8	2.5	1.8	1	36.4
Primaria	42.9	53.1	59.3	41.3	35.3	31.9	30.3	26.9	22	343
Secundaria	14.3	34.3	29.6	49.7	54.5	56.6	59.6	62.2	64.7	425.5
Superior	14.3	0	11.1	5.6	5.3	6.9	7.2	9	11.7	71.1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	900
N° Casos	7	32	27	143	224	754	1025	830	309	3351

FUENTE: Censo local – abril 2002

### b) Salud

El distrito cuenta con un centro de salud en la misma zona, observemos la siguiente tabla No. 17.

**Tabla 17**  
*Personal de Salud – 2013 (Ananea)*

POBLADO	CATEGORIA	PERSONAL
ANANEA	Centro de Salud	01 médico Cirujano 02 enfermeras 01 obstetras
RINCONADA	Centro de Salud	02 Tec. En Enfermería. 03 médicos Cirujanos 02 enfermeras 01 obstetras
CERRO LUNAR	Centro de Salud	01 médico Cirujano 01 enfermera 01 obstetras
TRAPICHI	Centro de Salud	01 médico Cirujano 01 enfermera 01 Tec. En Enfermería
UNTUCA	Centro de Salud	01 obstetras 03 Tec. En Enfermería 01 Tec. Sanitario

FUENTE: REDESS Huancane - Unidad de Recursos Humanos 2014.

### c) Fenómeno Migratorio

Son emigrantes de diferentes ciudades y regiones como. Puno, cusco, Arequipa Y lima, des esto se conforman nuevas familias en el poblado de la Rinconada.

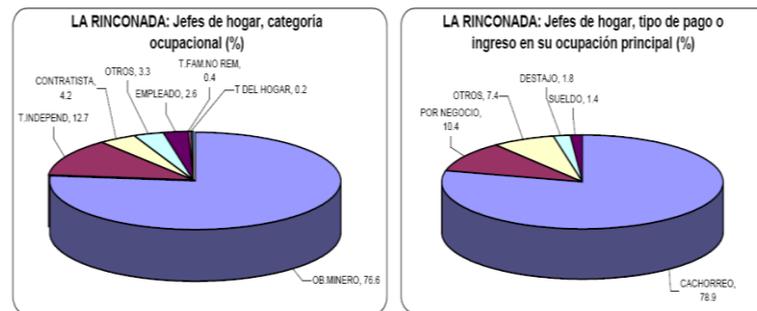
#### 3.4.4.4 Aspecto Económico

El principal fenómeno en la localidad es la minería desorganizada ilegal, que ha provocado un crecimiento descontrolado de la población (principalmente flotante) y ha propiciado el desarrollo de otras actividades comerciales.

### a) Actividad Minera

La población mayormente trabaja en la mina bajo el sistema denominado cachorro

El cachorro consiste en la recompensa del obrero por el trabajo de 30 días de labor minera, en el que tiene derecho de aprovechar la mina por un tiempo determinado para extraer el metal precioso



**Figura 8.** Actividad minera ocupación y tipo de pago

### b) Actividad Ganadera

Principales actividades de la población en el cuidado de ganado vacuno, ovino, porcinos y caprino, y es la base de su economía.

### c) Actividad Comercial

Resulta indispensable en un lugar donde no hay ninguna clase de producción para el consumo doméstico o industrial. En Centro Poblado la Rinconada existen establecimientos comerciales de toda índole. Desde artículos de primera necesidad, artefactos eléctricos e insumos mineros hasta farmacias, boticas, clínicas dentales, consultorios médicos y entre otras.

También podemos indicar que los días de feria en el poblado se llevan los domingos de cada semana: todos los comerciantes mayoristas llegan desde diferentes partes de la Región para expender sus productos principalmente de Juliaca, Huancane, Tilali, de esta feria los comerciantes locales adquieren productos para vender durante la semana, esta transacción comercial se lleva a cabo en las calles principales del poblado. Observar la siguiente fotografía:

### d) Actividad de Transporte



El servicio de transporte en mínimo con pocas unidades vehiculares que dad transporte el camino de la ciudad de Juliaca, Huancané, Huatasani, San Antonio de Putina, Quilco Punco, Ananea y llegando a la población de la Rinconada y viceversa.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADO Y DISCUSION

#### 4.1 DISCUSIÓN Y EXPOSICION DE RESULTADOS

##### 4.1.1 Generalidades

La valoración de la cantidad del componente ambiental a ser identificado en las influencias directas dentro de las áreas del proyecto, se caracterizan y se representaran en el área involucrada, a saber, el área afectada. Por lo tanto, las variables que se pueden cambiar a partir de los menos significativos se reducirán de acuerdo con el paso de actividad y/o la evaluación obtenida, de acuerdo con nuestra evaluación descrita en la siguiente tabla presentada.

Cuando se pueden influenciar los siguientes componentes ambientales en diferentes medios, como: los intereses físicos, biológicos, sociales -económicos y humanos.

##### 4.1.2 Matriz De Calificación De Impactos Ambientales

Matriz de valoración en calificación de los aspectos ambientales es mostrar el efecto de las acciones, permanente y temporal, que se darán tiempo delo proceso de construcción y operación del proyecto. Además, se presenta la matriz de clasificación de impacto ambiental, donde se ve afectado el impacto o y los factores ambientales, por las actividades del proyecto.

**Tabla 18.**  
**Valoración del proceso de construcción**

COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTO AMBIENTAL	PARÁMETROS DE VALORACIÓN										VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA
			A	B	C	D	E	F	G	H	I			
SUELO	Construcción: trincheras fosas sépticas y baños sanitarios, movimiento de tierras, obras de construcción de tanques de clasificación y lixiviación y sedimentación,	Alteración de la calidad de suelos, modificación	-1.00	3	1	1	1	3	2	2	3	1	-16	MODERADA
	Construcción de pozas de lixiviación, movilización de materiales y equipos.	Alteración de la calidad de la hídrica modificación del drenaje de las aguas superficiales y probable modificación de los flujos de aguas subterráneas.	-1.00	1	1	1	1	2	1	1	1	-9	LEVE	
	Construcción: de campamento, trincheras (RSD), fosas séptico y letrinas baños sanitarios), movimiento de tierras, construcción de pozas de lixiviación, remoción de materiales y equipos, y limpieza del área de preparación mecánica de relaves.	Alteración de la calidad de aire por emisiones de material particulado con diámetros menores a 10 micrones.	-1.00	3	1	1	1	1	2	2	1	1	-12	LEVE
AIRE	Construcción de campamento, cercado perimétrico del área industrial, remoción de tierras, nivelación de la superficie y trabajos de construcción de piscina de lixiviación y precipitado, construcción de piscina relavera, movilización de materiales y equipos y limpieza del área.	Incremento de niveles acústico en el área del directa del proyecto (ruidos y vibraciones).	-1.00	3	1	1	1	1	2	2	1	1	-12	LEVE
	Cercos perimétrico del área industrial, remoción de tierras, nivelación de la superficie y trabajos de construcción de piscina de lixiviación y precipitado.	Remoción de la vegetación altoandina del área del proyecto.	-1.00	1	1	2	3	2	2	3	1	-15	MODERADA	
FLORA	Construcción: trincheras sanitaria (RSD), pozo séptico y letrinas), construcción de pozas de lixiviación, y movimiento de equipos.	Migración y modificación del hábitat de las especies de las áreas aledañas al proyecto.	-1.00	1	1	1	3	2	2	3	1	-14	LEVE	
FAUNA	Mayor presencia de población en el área como producto de las actividades a desarrollarse y comercio	Modificación de las costumbres impacto social	-1.00	1	1	2	3	2	1	1	1	-12	LEVE	
SOCIAL	Generación de empleo durante las actividades de la etapa de implementación del proyecto.	Generación de empleo y acciones de capacitación.	1.00	3	1	2	3	2	1	3	2	+17	MODERADA	
ECONÓMICO	Capacitación en medidas informativas de los colaboradores	Los colaboradores estarán informado sobre los restos arqueológico de otros lugares.	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	+8	BAJA	
RESTOS ARQUEOLÓGICOS														

FUENTE: Elaboración Propia – Marzo 2016

**Tabla 19**

*Valoración del proceso de operación*

COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTO AMBIENTAL	PARÁMETROS DE VALORACIÓN										VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA	
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	I			
SUELO	Refinación de mineral de cola amarilla, precipitación con carbón activado, producción de alcohol aséptico y producción de refinación de mineral de cola, mal manejo de combustibles y lubricantes	Cambio en la calidad del suelo, cambio en la topografía y degradación de la belleza del paisaje.	-	1.0	3	2	1	3	2	2	2	3	1	-17	MODERADA
			0												
AIRE	Carga y transporte de escoria de mina a planta, preparación mecánica y carga de escoria de oro a estanques, generación de relaves lavados, generación de RSI y RDS, etc.	Cambios en la calidad del aire causados por emisiones de partículas menores a 10 micras de diámetro y emisiones gaseosas por aumento de temperatura.	-	1.0	3	1	1	3	2	2	3	2	-17	MODERADA	
			0												
MEDIO FISICO	Los desechos de oro se cargan y transportan de un sitio a otro y se tratan con precipitación de carbón activado.	Aumento del nivel de ruido (ruido y vibraciones).	-	1.0	3	1	2	3	2	2	3	2	-18	MODERADA	
			0												
AGUA	Proceso de filtración de oro residual, proceso de precipitación con carbón activado, creación de solución aséptica y filtración de oro residual.	Evolución de la calidad del agua, evolución de la escorrentía de aguas superficiales y evolución potencial del caudal de aguas subterráneas.	-	1.0	3	2	1	1	1	2	3	2	-15	MODERADA	
			0												
FLORA	Retiro, carga y transporte de relaves auríferos de la mina a la fábrica y producción de residuos lixiviados.	Alteraciones de la vegetación en el depósito de relaves auríferos y en el área de operación.	-	1.0	3	2	1	3	2	2	2	2	-17	MODERADA	
			0												
FAUNA	Eliminación, carga y transporte de residuos desde el sitio de construcción hasta la planta de producción, producción de soluciones de residuos.	Traslado y cambio de hábitat de muchas especies donde se implementa el proyecto.	-	1.0	3	1	1	3	2	2	3	2	-17	MODERADA	
			0												
SOCIAL	Hay una mayor presencia de pobladores en la zona debido a las actividades a realizar y al incremento de la actividad económica y comercial.	Cambios en costumbres y estilo de vida (residentes cercanos).	-	1.0	1	1	2	3	2	2	3	2	-16	MODERADA	
			0												
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Implementación, Proyecto en operación	Creación directa e indirecta de empleo y actividades de formación de las personas implicadas en el proyecto.	-	1.0	3	1	2	3	2	2	3	2	+18	MODERADA	
			0												

FUENTE: Elaboración Propia – Marzo 2016

**Tabla 20**

*Valoración del proceso de cierre*

	ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTO AMBIENTAL	PARÁMETROS DE VALORACIÓN										VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
MEDIO FÍSICO	<b>SUELO</b>	En cuanto al entorno natural, sin duda se debe enfocar en la restaurar la poza de lixiviación, acumulaciones de tierra y otros equipamientos.	Se trata de un efecto positivo que se considera de poca magnitud debido a la lejanía de la zona afectada, su duración prolongada, su capacidad de ser revertido y su mínimo impacto residual.	1.00	3	2	1	3	2	2	3	1	+17	MODERADA
	<b>AGUA</b>	Mejoramiento de la calidad caudal hídrica superficial, debido al cierre del proyecto.	Esta es una consecuencia positiva, de larga duración, con alta capacidad de ser revertida, aunque con un efecto residual moderado.	1.00	3	2	1	1	1	2	3	2	+15	MODERADA
	<b>AIRE</b>	Durante este periodo de clausura, se suprime el posible efecto sobre la pureza del aire debido a la presencia de partículas de polvo de la acumulación de los residuos de la extracción por lixiviación, así como también de los caminos y plataformas	Este es un efecto beneficioso a largo plazo, altamente reversible, pero con un pequeño efecto residual. No habrá polvo (partículas de residuos).	1.00	3	1	1	3	2	2	3	2	+17	MODERADA
MEDIO BIOLÓGICO	<b>FLORA</b>	La restauración de las zonas afectadas por la infraestructura de la instalación de lixiviación.	Se produce un impacto beneficioso moderado en el suelo, que favorece la recuperación de la vegetación de la zona a largo plazo, con efectos reversibles moderados y sin dejar residuos.	1.00	3	2	1	3	2	2	2	2	+17	MODERADA
	<b>FAUNA</b>	La restauración de las zonas afectadas por la infraestructura de la planta de extracción de lixiviación.	Se genera impacto positivo en la diversidad y abundancia de distintas especies nativas, poblando la zona del proyecto.	1.00	3	1	1	3	2	2	3	2	+17	MODERADA
MEDIO SOCIOECONÓMICO	<b>SOCIAL</b>	Comunicación a la población afectada por el proyecto sobre el plan de finalización de actividades y abandono.	Preocupación de la población involucrada al proyecto: desempleo, y otros.	-1.00	1	1	1	2	3	-	2	3	-13	BAJA
	<b>ECONÓMICO</b>	En cuanto a la actividad económica, al término del Proyecto.	La repercusión es desfavorable y moderada, ya que se produce un cese en la demanda de empleo en el sector directo, lo que se considera un efecto a largo plazo (Desocupación parcial).	-1.00	2	1	1	2	2	-	1	1	-10	BAJA

**FUENTE:** Elaboración Propia – Marzo 2016



### **4.1.3 Análisis de impactos ambientales en las etapas del proyecto**

#### **4.1.3.1 Impactos ambientales generados más resaltantes en construcción ejecutado**

##### **a) Resultado de medio físico**

- En el sitio durante la fase de construcción, los impactos ambientales surgen con un nivel de importancia moderado (-).
- La fase de construcciones del país, los impactos ambientales generado es despreciable (-).
- En el aire durante la fase de construcción los resultados del impacto ambiental crearon una leve importancia (-).

##### **b) Resultado de medio biológico**

- Para la flora en fase en construcción, los impactos ambientales se presentan en un nivel moderado (-).
- Para la fauna, durante la fase de construcción, el impacto ambiental generado se considera despreciable (-).

##### **c) Resultado de medio socio económico**

- Socialmente, durante la fase de construcción, el impacto ambiental generado es despreciable (-).
- En lo económico, la fase de construcción por el impacto ambiental generado es un resultado significativamente positivo-medio (+)



#### **4.1.3.2 Impactos ambientales previsibles más resaltantes en operación del proceso**

##### **a) Resultado de medio físico**

- En suelo durante la fase activa de lixiviación, el impacto ambiental resulta de mediana (-) importancia.
- Para el agua en fase operativa del proceso de filtración, el impacto ambiental generado es moderado (-)
- En el aire durante la fase de funcionamiento del proceso de filtración, el impacto ambiental producido es significativo (-)

##### **b) Resultado de medio biológico**

- Para la flora en fase operativa del proceso de filtración, el impacto ambiental generado es significativo (-).
- Para la fauna que se encuentra en etapa de operación del proceso de filtración, el impacto ambiental es moderado (-).

##### **c) Resultado de medio socio económico**

- En lo social, durante la fase de operación, el impacto ambiental se genera en un nivel medio (-).
- Desde un punto económico, durante la fase de operación, el impacto ambiental generado es significativo (+).

#### **4.1.3.3 Impactos ambientales previsibles más resaltantes en cierre y/o abandono**

##### **a) Resultado de medio físico**

- En el campo durante la fase de cierre y/o abandono, el impacto ambiental generado fue moderado (+).



- En el país durante la fase de cierre y/o retiro, el impacto ambiental generado es moderado (+).
- En el aire durante la fase de cierre y/o retirada, el impacto ambiental producido es moderado (+).

**b) Medio biológico**

- Para flora en fase de cierre y/o remoción, el impacto ambiental generado es moderado (+).
- Para la fauna en fase de cierre y/o abandono, el impacto ambiental resultante resulta de una importancia moderada (+).

**c) Resultado de medio socio económico**

- Durante la fase de cierre y/o abandono, el impacto ambiental resultante resulta en un nivel de importancia bajo (-).
- Durante la fase de cierre y/o abandono, el impacto ambiental resultante resulta de un nivel de importancia bajo (-).

## **4.1. PLAN DE MANEJO Y CIERRE**

### **4.1.4 Manejo ambiental del proyecto**

El Proyecto de Beneficios de Lixiviación de Relaves de Rinconada alterarán y afectarán el medio ambiente en diversos grados con tres (3) componentes principales: físico, biológico y humano. Por ello, los responsables de las empresas de reciclaje elaboran sus propios planes de gestión ambiental orientados a la protección del entorno que les rodea.



#### **4.1.4.1 Medidas para la protección de la calidad de aire**

##### **a) Contaminación por ruido**

Poluciones de polvo provienen de la actividad generación de ruido al desarrollarse de funciones del beneficio de las actividades, se genera un ruido predecible en las áreas de trabajo de la fábrica. Para mitigar utilizar equipo personal de protección del ruido.

##### **b) Contaminación de aire por partículas**

Las partículas de polvo se crean durante la carga y el transporte del material. Estos efectos se consideran inevitables porque forman el eje de la acción beneficiosa. Para minimizar este efecto, se establece la obligatoriedad del uso de equipos personal de protección ante el polvo. En el exterior, se debe mejorar el sistema de eliminación de restos y desechos de manera que se evite la generación de polvo generado durante el procesamiento, y el personal debe utilizar su propio equipo de protección. Existen opciones de control de los residuos transportados para el proceso, una de las cuales humedece los materiales transportados, o en su defecto, debe taparse para evitar la liberación de partículas durante el transporte y almacenamiento. En otras funciones del proyecto, los trabajadores también utilizan guardapolvos.

#### **4.1.4.2 Manejo de los desechos líquidos**

Los líquidos desechados son de los pobladores por carecer de servicios básicos como es el desagüe, el uso de estos desechos líquidos provienen del campamento la cual se utilizó agua potable, en diferentes actividades domésticas.



#### **4.1.4.3 Manejo de desechos sólidos**

Estos residuos sólidos se conforman por los residuos industriales, los residuos de lavado, los domésticos. Los residuos domésticos son tratados en un relleno sanitario manual, mientras que los residuos restantes estarán bajo el control del DAR, a través del cual las pruebas de potencial ácido monitorearán y controlarán su disposición. Además, un programa de monitoreo de la calidad del agua mantendrá el control de las aguas cercanas a las lagunas.

#### **4.1.4.4 Medidas para la protección del paisaje**

Los principales cambios en la estructura del paisaje relacionados con la existencia de las primeras estructuras están relacionados con el beneficio relave.

El programa de asistencia incluye trabajo conjunto con otras áreas para cada tipo de trabajo y restricciones en áreas de transporte. El trabajo limpio y organizado reducirá el impacto negativo en la marca, incluso si el equipo de producción es pequeño. El efecto se reducirá mediante la correcta selección de materiales adecuados según el entorno. Esto se considerará al elegir el equipo y la posibilidad de daño.

#### **4.1.4.5 Medidas sobre el ambiente biológico**

En cuanto al impacto ambiental, el impacto de la zona natural, en el entorno se considera inevitable y de poca importancia, por lo que la medida para reducir este impacto no afecta a las zonas residenciales del entorno. realizar todos los trabajos dentro de los límites especificados, para evitar la interferencia con otras áreas del límite, como la caza y las extracciones de los recursos naturales.



#### **4.1.5 Programas de prevención y mitigación**

Siguiendo la misma secuencia utilizada para identificar y calificar errores, se recomiendan acciones correctivas de control y mitigación que pueden ser corregidas o recomendadas según la situación. También se abordaron otros temas, enfocados a la gestión eficiente de procesos y procesos de proyectos.

##### **4.1.5.1 Fase de construcción**

###### **a) Calidad de aire**

Este recurso será impactado mínimamente por las actividades preparatorias y por la construcción de la infraestructura, al exponer los materiales superficiales. Si la labor se realiza En época de estiaje (ausencia de precipitación pluvial), se deberá tomar medidas preventivas para evitar la acción del polvo en la etapa constructiva, humedeciendo los materiales expuestos.

Generación de polvo por en el tránsito de unidades móviles vehiculares livianas será controlado, disponiendo un límite de velocidad para el volquete transportador de relaves; además se regará cundo sea necesario, la carretera y trocha, desde las minas Lunar de oro y Rinconada, hasta la planta artesanal de tratamiento.

Se recomiendan las siguientes prácticas para el tráfico interno y las vías de acceso:

- Uso de las hojas de datos del vehículo que transportará el relave.
- Empleo del vehículo cumpliendo con los estándares nacionales de emisiones.



- Mantenimiento periódico del vehículo de carga de relaves para determinar y controlar sus emisiones (incluyendo ruido).

Durante el proceso de construcción y operación estará realizándose el control estricto de las poluciones en el aire y las emisiones gaseosas tóxicos. Las estacione de control visual estarán dispuestas en dirección del viento y en posición adecuada de acuerdo con la disposición superficial de las instalaciones de beneficio.

#### **b) Agua Superficial**

El impacto a las aguas superficiales durante la construcción estará relacionado con el aumento en la carga de sedimentos, en los cursos de aguas, debido al movimiento de tierras.; evitando además la circulación de aguas subterráneas desde las obras de la planta artesanal; lo que se logrará con cunetas de coronación. De darse el caso (improbable), de haber un gran flujo de aguas superficiales, se instalará una poza simple de sedimentación

#### **c) Suelos y Materiales Superficiales**

Se verán afectados por las actividades de construcción y serán retirados de las balsas de siembra, la planta de tratamiento y la balsa final de relaves. Todos los materiales extraídos y exportados que hacen que el suelo de compost sea apto para el soporte de las plantas se almacenará en un área de tierra, que debe seleccionarse para este fin en el área más cercana al campamento (hacia el este). A la hora de determinar el tamaño del yacimiento se debe tener en cuenta la resistencia del suelo en sus mejores zonas, aunque esta zona tenga una gran profundidad de suelo



debido a las altas montañas y al nivel de roca exterior de cielo lento. La manta será devuelta al sitio al final del proyecto. Esta característica seguirá siendo un trabajo en progreso.

### **1) Flora**

Fortalecen las partes por encima del agua, en el mejor de los casos, se destruirán al excavar o cubrir, por lo que se recomienda que estos temas sean específicos y limitados. A menudo, estas flores se encontrarán en las áreas circundantes, por lo que el método de reducción más recomendado es mantener el suelo cultivado en una pila recomendada para que las plantas puedan regresar después del cierre de la operación; mantener el virus en un solo lugar. El efecto es mínimo y 100% renovable al ser un recurso natural renovable.

### **2) Fauna**

Esto se verá afectado porque se eliminará la microfauna que vive en las plantas y se verá afectada temporalmente y por la falta de ciertas plantas; los animales grandes se moverán. Se implementará una política para prevenir la caza y recolección de recursos durante la construcción y operación. Si está desactivada, esta aplicación se actualizará sola.

### **3) Vida acuática**

Para no afectar la vida acuática se ejercerá un control en la dispersión y movimiento de sedimentos, contemplando las medidas propuestas en acápite anteriores que tienen que ver con la dispersión de sedimentos y sólidos en suspensión, evitan que lleguen a depósitos acuosos y a aguas circulantes.



#### **4) Paisaje**

La cuenca altoandina se verá dañada por la presencia de vehículos y de las construcciones de edificaciones auxiliares; junto con el primer movimiento de la tierra. Solo cerrando para arreglar esto un poco.

#### **5) Uso de la tierra**

Las actividades mineras tendrán un impacto moderado, no tanto por la pérdida de algunas hectáreas, sino por el gran cambio y por el entendimiento que existe en este tema. Solo el recubrimiento puede eliminar por completo este daño al devolver la capa superior del suelo (suelo natural) al suelo.

#### **6) Fase de operación**

La operación de beneficio producirá efectos sobre los materiales superficiales en una zona de roquedales, sin embargo, se tomarán medidas para el control del flujo de aguas a través del curso de agua, para minimizar fugas a área de beneficio, del arrastre de materiales consiguiente.

#### **7) Calidad de Aire**

Las obras son similares a las obras de construcciones, el amortiguamiento de material fijo y vías de acceso. Plan de operatividad de volquetes de relaves y control de ruido.

Con respecto al control de emisiones gaseosas, que pueden emanar de la planta artesanal de cianuración, la dirección se considera y velocidad de los vientos, para establecer un entorno de influencia directa que equivale a un mínimo de 250 m. en derredor de la planta; espacio en el



cual el cianuro se descompone en CO<sub>x</sub> y NO<sub>x</sub>, por exposición a la luz solar, a los rayos ultravioletas y al ozono del aire.

## 8) Agua Superficial

El impacto a las aguas superficiales durante la fase de operación estará vinculado con cada uno de los componentes de los que se pueden desprender efluentes que puedan afectarlas:

### Botadero de Relaves Finales

**Pozas de Lixiviación.** - El diseño de estas pozas permite que, durante el proceso de cianuración, toda el agua que se utilice en él, será recuperada y reusada, garantizando que ningún tipo de efluente afecte al medio ambiente; inclusive el agua de limpieza (inundación de las pozas), será almacenada en una poza, para ser reusada.

**Planta de Adsorción.** - En la planta de adsorción con carbón activado, circulan aguas cianuradas enriquecidas con oro, las mismas que recirculan hacia otras instalaciones de la planta, luego del proceso. No hay contaminación con efluentes, desde esta sección Adicionalmente, el manejo del cianuro en el sistema establecido determina que los impactos al entorno son previstos, razón por la acción de manejo del cianuro está en la actividad de la programación de manejo ambiental.

### a) Almacenamiento de sustancias químicas – manejo del cianuro

El almacenamiento de Productos Químicos Generales se organizará para este fin de acuerdo con la recomendación específica de cada FDS a almacenar. En cualquier caso, los productos pueden tener demasiada funcionalidad o interacciones demasiado cercanas para



almacenarse juntas, lo que puede causar un problema de seguridad. Del mismo modo, con el departamento de logística y la implicación del vendedor, el área de seguridad y control, manipulación y almacenamiento (almacenamiento, alarma, etc.) de cada químico. será determinado. el producto.

#### **b) Manejo de combustibles y lubricantes**

La generación de la energía, vehículos y maquinaria ligera (motores, bombas) supone un gran consumo de combustible de petróleo a lo largo del proyecto. Del transporte, almacenamiento y la utilización del aceite y combustible están asociados a los riesgos de derrame accidental. Prevenir estas clases de incidentes, el sistema Concentrador sigue los siguientes pasos:

### **4.1.6 Plan de monitoreo ambiental**

#### **4.1.6.1 Monitoreo de aguas**

Se planeó tener los mismos monitoreos de control de agua, mencionados en el Capítulo III: Base; para verificar que los controles cumplan con las regulaciones.

#### **4.1.6.2 Monitoreo de aire**

Los límites permisibles de emisión de poluciones en suspensión en el aire en las actividades de operación minero-metalúrgicas se mantendrán con la calidad de referencia y los parámetros requeridos por la RM N° 315-96-EM/VMM. Se verificará la calidad del aire para asegurarse de que no esté contaminado con cianuro de sodio.



#### **4.1.7 Plan de contingencias**

##### **4.1.7.1 Plan de contingencia por fuertes lluvias**

Según las características climáticas de la zona, parece que el tiempo de las precipitaciones fluviales abarca el período en diciembre a marzo, por lo que durante este período las lluvias intensas pueden influir en la edad y generar procesos geodinámicos en el exterior.

Sin embargo, si hay mucha lluvia que puede conducir a la erosión del suelo y puede dañar algunas plantas de pasto y casas privadas, la administración y el personal trabajarán de inmediato con los residentes locales para que sean capacitados de la manera correcta.

##### **4.1.7.2 Plan de emergencia para derrames de cianuro**

El plan de emergencia por cianuro es parte fundamental del sistema de gestión ambiental de una planta de procesamiento

###### **a) Manejo de contaminación con cianuro**

El Sodio Cianuro es un artículo que se exhibe en briquetas o gránulos blancos sólidos y es altamente venenoso; se debe impedir el contacto con la piel y la inhalación de gases; se evitará su combinación con ácidos o productos aptos para el consumo. Si se cumplen estas medidas, la mayoría de los derrames de cianuro podrán ser manejados con prontitud y seguridad.

El Cianuro de Sodio es un producto que se presenta en forma de briquetas o gránulos blancos sólidos que es altamente tóxico; se deberá evitar el contacto con la piel e inhalación de gases; se evitará que se junte con ácidos ni productos comestibles. Si estos procedimientos son seguidos,



la mayoría de los derrames de cianuro podrán ser controlados con rapidez y seguridad.

Seguir las siguientes recomendaciones:

- Mantenga aislada al personal y evitar la propagación.
- Mantenga a las personas y los vehículos fuera del contacto con los derrames de cianuro y bloquee el tráfico si es necesario.
- Al igual que con cualquier derrame químico, acérquese contra el viento y verifique que no haya derrames.
- Evite la reacción exagerada que puede ocurrir como cianuro. Recuerde, a menos que se trate de agua, ácido o un producto incompatible, por lo general se trata de un producto sólido, no volátil, que se puede limpiar fácilmente.
- El combustible no reacciona con el cianuro seco para formar gas de cianuro de hidrógeno.
- No se requiere evacuación a menos que ocurra otro derrame de ácido o agua.
- Si la concentración de ácido cianhídrico es baja, ocurre en condiciones de nieve, lluvia o humedad, trabaje con viento a favor, cubra el ácido cianhídrico con láminas de plástico y use tierra, materiales duros, madera, etc., para drenar las vías fluviales. lejos del área y evitar derrames. El cianuro disuelto ingresa al sistema de alcantarillado.
- El cianuro húmedo se puede quitar con una pala.
- El cianuro de sodio no es inflamable. No use agua cuando el recipiente esté abierto.



- Nunca use agua, hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio en derrames secos.
- Mantenga alejadas a las personas, evite que el derrame se esparza.

**b) Precauciones para el manipuleo de cianuro:**

- Trabajar contra el viento.
- Evite el contacto de la piel o la ropa con el cianuro para evitar la absorción por la piel, lave el área afectada con abundante agua y use gafas protectoras y guantes de goma.
- Enrojecimiento de los ojos, náuseas y dolor de cabeza son los primeros síntomas.
- Siempre use una máscara antigás, una máscara NIOSH para cianuro.

**c) Transporte de cianuro**

Este procedimiento es dar a conocer al personal del proyecto, así como a la empresa transportista que establece las pautas fundamentales para el transporte del compuesto químico Cianuro de Sodio durante un accidente de un camión, ya sea en la carretera o en la ciudad.

Otro objetivo es, establecer las líneas claras de responsabilidad con respecto a la seguridad, vigilancia, prevención de liberaciones, capacitación y respuesta en casos de emergencia en los acuerdos celebrados por escrito con los productores, los distribuidores y los transportistas.

Los Directivos de la Planta de Beneficio van a celebrar acuerdos por escrito con los productores, distribuidores y transportistas de cianuro, designando las responsabilidades específicas para cada aspecto del



transporte de cianuro. Se deberá abordar los siguientes puntos, según corresponda la modalidad de transporte:

- Empaque correspondiente y rotulación en los idiomas que sean necesarios para identificar el material en la(s) jurisdicción(es) por las que atraviesa el embarque.
- Evaluación y selección de vías para reducir los riesgos,
- Transporte hacia el sitio de operación.
- Descarga en el sitio de operación.
- Mantenimiento y seguridad de los medios de
- Capacitación en seguridad para los transportistas y personas encargadas del manipuleo durante el transporte.
- Respuesta en casos de emergencia durante el transporte.

El conocimiento y cumplimiento de las instrucciones incluidas en este Procedimiento son obligatorios para el personal de Chóferes de camiones utilizados para transportar los cilindros con cianuro de sodio desde Arequipa hasta la unidad de beneficio.

Para ello el chofer dispondrá de un “Procedimiento de Emergencias en el Transporte de Cianuro de Sodio por Camión” en la guantera del camión, el cual, contiene las instrucciones necesarias, como también, los teléfonos de Emergencia y las Hojas de Seguridad del material para el cianuro de sodio.

#### **d) Equipo de protección personal**

- Mascarilla nasal con filtros para polvos y gases
- Guantes jebe neopreno



- Guantes de goma hasta los codos
- Trajes de agua de PVC
- Lentes de seguridad
- Mameluco de seguridad clase 2
- Protectores o Cascos

Las comunicaciones externas informativas serán manejadas exclusivamente por los directivos de la Planta de Beneficio Artesanal.

#### **4.1.8 Plan de cierre**

Se recupera las áreas afectadas por la actividad de beneficio una vez que cesen las operaciones. La Planta y las tierras afectadas por las operaciones y procesos de beneficio deben ser rehabilitadas para:

- Cuidar la seguridad pública y la salud.
- Minimizar la degradación ambiental.
- Dar el uso adecuado al área donde la operación de beneficio sea productiva.

La actividad de cierre será evaluada para asegurar:

- Estabilidad física y química.
- Adecuación a los estándares estéticos, del uso de la tierra

##### **4.1.8.1 Retiro de las instalaciones**

Se considerará la elaboración de instructivos técnicos y administrativos para la instalación, que detallarán las siguientes acciones.

- Detalle de los equipos existentes, indicando las proporciones y condiciones del cuidado.



- Medición de los campamentos y el edificio de la planta de beneficio para proceder a su retiro
- las maquinarias serán desmontadas, equipos, etc.
- Las tuberías serán retiradas y trasladadas
- El terreno será excavado y nivelado, rellenado y nivelaciones.

#### **4.1.8.2 Restauración del lugar**

La restauración analizará y considerará el ecosistema en su estado original, en un área de 9,56 hectáreas. Lo logrado Se debe tener en cuenta aspectos de asegurar la mitigación del suelo así poder recibir cobertura vegetal, tener drenaje y proteger contra la erosión.

Los aspectos que deben tener en cuenta en el proceso de recuperación son:

- La superficie del terreno será arreglado y limpiado
- Revegetar las áreas disturbadas
- Control de drenajes;
- Cercado de taludes;
- Encapsulado;
- Cobertura vegetal;
- Nivelación y cercado de taludes;
- Control de drenajes;
- Cobertura vegetal.

#### **4.1.8.3 Alternativas de plan de cierre**

##### **a) Abandono temporal**



Por muchas razones, una empresa puede decidir abandonar temporalmente las instalaciones o partes de ellas. Considerando esta situación, se tomarán las siguientes precauciones para así evitar impactos negativos al medio ambiente:

- Las instalaciones contarán con un cronograma periódico para su mantenimiento.
- Marque las áreas para reconocerlas como potencialmente peligrosas para el medio ambiente,
- Disponer de un calendario de controles periódicos de seguridad y medio ambiente. y monitoreo del agua
- Estará monitoreada los relaves finales de mineral y las lagunas de sedimentación, las lagunas de filtrado y los vertederos de desechos.

**b) Abandono total**

Cuando las operaciones terminen estas instalaciones se deben hacer las siguientes consideraciones:

- Realizar una tasación de los principales actos que afecten a los maquinas e instalaciones que quedarán en la circunscripción así alertar que jamás contengan sustancias contaminantes, en albur de encontrarse, deberán espécimen evacuados, tratados acertadamente y colocados en zonas predeterminados para eludir que dañen al espacio medio
- De sinónimo práctica se procederá con los materiales y los insumos contaminantes que se tengan en stock en la circunscripción a diferir



- Todas las suciedades contaminantes, peligrosos deberán ser tratados acertadamente y disponiendo las suciedades contaminantes, en el botadero guía de suciedad sólidos
- En cuanto a las tuberías y demás redes existentes, se deberá inferir que éstas queden totalmente limpias.

#### **4.1.8.4 Descripción de actividades principales del plan de cierre**

Los desechos potencialmente generadores de acidez. En la Planta artesanal de relaves auríferos, los relaves finales son los que podrían generar agua ácida; los mismos que serán usados para rellenar las pozas preparadas con materiales impermeables en forma de tajos y luego forrado con una capa de mediana permeabilidad, lo elimina el minimiza el impacto en la calidad del agua por la oxidación de sulfuros.

Debido a los factores limitantes de suelo, clima y erosión, la revegetación de las áreas impactadas será lenta. Por lo tanto, se incorporará sistemas físicos de protección de pendientes; como zanjas de infiltraciones y terrazas de formaciones lenta.

#### **4.1.8.5 Instalaciones de procesamiento**

La planta, tuberías, cimientos y suelos serán inspeccionados por contaminación debida a derrames de químicos o productos de petróleo, así como también cada área contaminada excavada y dispuesta convenientemente.

Los tanques de polietileno y tuberías en el área de la planta de procesamiento serán detoxificados, lavándolos con agua fresca para luego desmontarlos y disponer adecuadamente para su uso. Se tendrá que realizar



inspecciones y muestreos por contaminación a fin de verificar posibles derrames de químicos o hidrocarburos, para ello se elaborará un plan de muestreo y análisis. Se excavará las áreas contaminadas y se dispondrán en el área preparada especialmente para este fin.

#### **4.1.8.6 Botadero de relave final**

Los relaves finales después del proceso de lixiviación serán encapsulados adecuadamente mediante geomembrana y capas inferiores y superiores de arcillas compactadas, en sectores aislados y controlados.

#### **4.1.8.7 Caminos, tuberías y líneas de instalación eléctrica**

Los accesos vehiculares y peatonales dentro del proyecto que dan acceso a las instalaciones. Las tuberías incluyen aquellas de servicio de agua en el uso industrial e doméstico. Las líneas de instalación eléctrica van desde la casa fuerza donde estará instalado un generador eléctrico hacia diferentes instalaciones dentro del área del proyecto.

Al finalizar las operaciones y procesos en la planta los accesos innecesarios serán serrados y recuperados. Solo se tendrá accesos necesarios para él y verificación post cierre

#### **4.1.8.8 Otras Instalaciones**

Las construcciones realizadas serán destruidas y lo hidrocarburos derramados serán excavadas y trasladadas a la cancha de volatilización y todas las construcciones serán removidas desde el cimiento y luego será nivelado la superficie



#### **4.1.8.9 Revegetación**

La vegetación de la región zona del proyecto es de unos pajonales ralo estas se adaptaron su crecimiento a lugares pedregosos y de capa delgada, la cual se dará su revegetación en un tiempo largo. Durante un período de tres meses el suelo no podrá ser usado durante este tiempo ya que es difícil su revegetación en ese caso se tendrá que sembrar o plantar semillas para su revegetación.

#### **4.1.8.10 Monitoreo e informe**

Será monitoreada la calidad del agua cada 3 meses durante un periodo de un año y medio viendo la recuperación del medio ambiente y la actividad de recuperación de cierre con respecto a la prioridad de proteger la calidad de agua.

Las áreas revegetadas se inspeccionarán anualmente durante la estación de crecimiento para identificar las áreas donde la vegetación no se ha establecido exitosamente; estabilizando y replantando como sea necesario, para que sea reparada cada área identificada.

Los botaderos de relaves finales serán inspeccionados en cuanto a la inestabilidad física, erosión de la superficie y percolación. De observarse signos de inestabilidad, los directivos de la planta de beneficio notificarán a las autoridades, investigará la causa y determinará medidas de mitigación apropiadas.



## V. CONCLUSIONES

- Por características en el periodo de la fase de operación del proyecto, se esperan impactos ambientales físicos y biológicos negativos de bajo nivel, principalmente tendrán impactos negativos moderados en la composición del aire. Habrá impactos socioeconómicos positivos y moderados, ya que durante este periodo se construirán equipamientos auxiliares y se crearán puestos de trabajo en el entorno gracias al incremento de actividad económica. Durante el tiempo de construcción del proyecto, habrá impactos negativos bajos y muy bajos en los componentes ambientales del suelo, la flora y la fauna. Desde la perspectiva socioeconómica, existen impactos negativos leves y muy leves sobre las externalidades típicas del uso de bienes y servicios, sin embargo, habrá efectos positivos en niveles moderados de economía y empleo, lo que podría significar un aumento en el empleo, los ingresos y actividades económicas en la zona afectada por el proyecto. Por lo tanto, para la fase de construcción y operación del proyecto, habrá impactos negativos que serán mitigados con acciones para reducir, superar y prevenir estos impactos del plan de manejo ambiental, mientras que en dos fases tendrá un efecto positivo. impacto en términos de economía y empleo.
- Los cambios en la calidad del aire durante las actividades de excavación, movimiento de tierras y explotación de canteras generarán emisiones de partículas en la fachada del edificio y cambiarán la calidad del aire, causando impactos negativos en la calidad ambiental del área de operación. Además, la calidad del aire se verá alterada por las emisiones (Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NOx). Hidrocarburos no quemados (HC)). La destrucción directa del suelo por excavación, nivelación y construcción de obras civiles destruirá el suelo; El impacto será temporal y de baja intensidad. Impactos durante la fase de operación de



recolección de residuos y reducción de fuentes de contaminación del suelo: El impacto será de intensidad media y de significación alta. El grado de degradación de la cubierta vegetal está disminuyendo, la extracción de mineral de cola por minería exhaustiva ha reducido la cubierta vegetal. Mediante la recolección de residuos se contribuirá a reducir el grado de degradación de la cubierta vegetal; poniendo un costo a estos residuos para que puedan ser manejados cuidadosamente para la venta. El impacto será de magnitud parcial y de baja importancia. La restauración del hábitat de la vida silvestre, la restauración de una mejor calidad del suelo y la cubierta vegetal promoverán la restauración del hábitat de la vida silvestre. El impacto será parcial y moderado. Mejorar la remoción de residuos considerando la recolección de estos materiales ofrece una alternativa adecuada para remover la mayoría de los residuos y con ello reducir el riesgo de contaminación de los ecosistemas acuáticos y terrestres. El impacto será de intensidad media y de significación alta. En la planta de tratamiento de relaves, el riesgo de contaminación del agua: durante la operación de la planta de tratamiento de minerales de relaves, habrá un alto riesgo de contaminación de las aguas superficiales; estos provendrán de suelos contaminados por desechos que contienen residuos de mercurio y contendrán otros residuos de cianuro.



## VI. RECOMENDACIONES

En el Estudio de Impacto Ambiental se debe tomar en cuenta la conservación ambiental y el desarrollo sustentable del área, recomendándose lo siguiente:

- Monitorear y monitorear los factores ambientales para identificar acciones de mitigación en el proyecto.
- Para mejorar el sistema de drenaje, la prioridad es construir drenajes así evitar la erosión superficial.
- Monitorear periódicamente la cualidad del agua y enviar muestras de análisis al laboratorio de química ambiental.
- Implementar una gestión de monitoreo ambiental teniendo en cuenta aspectos de salud humana, calidad del suelo y calidad del agua.
- Sensibilizar al público mediante la educación y la formación sobre las consecuencias del uso del mercurio y los efectos en la salud. - Capacitar a la población en el tema de impactos en terreno con manuales ilustrados sobre medidas preventivas y remediales durante el desarrollo de las actividades.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agricultur, O. D. (2011). *Evaluación de directrices para los proyectos*. (42 ed.).
- Aguirre Cortés, M., & Cofre Cid, C. (2013). *RECUPERACIÓN DE ORO DESDE RELAVES COMPARANDO PROCESOS CARBÓN IN LEACHING Y LIXIVIACIÓN EN PILAS-ADSORCIÓN*. VALPARAISO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO.
- Ambiente, M. d. (21 de abril de 2017). Ley Nro 26821. *Ley Organica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales*. Lima, peru.
- Astucuri Tinoco, V. (1994). *Introducción a la Flotación de Minerales*. Lima: Universidad de Lima.
- Aylmore, M. (2001). Treatment of a refractory gold—copper sulfide concentrate by copper ammoniacal thiosulfate leaching. *Minerals Engineering*, 14, 615-637.
- Azañero Ortiz, A. (1999). *Evaluación de reactivos de flotación* (Vols. Vol II N° 4.). Lima, Perú: Revista del Instituto de Investigación de la F.G.M.M.C.G.–U.N.M.S.M.
- Azañero Ortiz, A. (2015). *Concentración y Flotación de Minerales*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- Bueno Bullón, H. (2003). *Procesamiento de Minerales*. Jauja: Sin Editorial.
- C., M., Fuerstenau, & Han, K. N. (2009). *Principles of Mineral Processing*. COLORADO: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Canter, L. (1998). *Manual de evaluación de impacto ambiental, técnicas para la elaboración de estudios de impactos ambientales*. (M. G. Hill., Ed.) Madrid.



- Collazos Cerrón, J. (2009). *Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos*. Lima: San Marcos E.I.R.L.
- Conesa, F. (2010). *Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental*. Madrid.
- CORBY G., A., DUNNE, R. C., & UHRIE, J. L. (2014). *MINERAL PROCESSING AND EXTRACTIVE METALLURGY 100 YEARS OF INNOVATION*. Colorado: Society for Mining, Metallurgy & Exploration.
- D.L N° 1105 - MEM. (s.f.). La minería no formal en el Perú. 2012.
- D.S N° 030 - EM. (1 de Noviembre de 2016). Disposiciones referidas a la determinación de la capacidad instalada de.
- Dagnino, R. (2007). *Risco ambiental: conceitos e aplicações*. Rio Claro.
- Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de evaluación de impacto ambiental*:. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo BID Santiago de Chile.
- Gomez. (2014). Factores asociados a violencia. *Revisión y posibilidades de abordajes* *Revisita Iberoamericana*.
- GÓMEZ OREA, D. (1984). *Definiciones y Conceptos. Integración de las Evaluaciones de Impacto*. Madrid: Dirección General del Medio Ambiente – MOPU.
- Hall, R. (1996). *Organizaciones: Estructuras, procesos y resultados*. Mexico: Prentice Hall.
- Henley, K. (1975). Mineralogía de mineral de oro y su relación con el tratamiento metalúrgico. *Mineral, Science and Engineering*, 7(4), 289-312.
- Hruschka, F. (2001). *Una propuesta integral para la minería artesanal del Perú. Jornada Internacional sobre el Impacto Ambiental del mercurio utilizado por la minería*



- aurífera artesanal en Iberoamérica*. Lima: Proyecto GAMA – COSUDE / MEM / Proyeckt-Consult.
- Jordana, J. (2003). *La acción colectiva y las asociaciones de intereses en: Manual de Ciencia Política*. (M. C. Badia, Ed.) Tecnos, España.
- Kelly G., E., & Spottiswood J., D. (1990). *Introducción al Procesamiento de Minerales*. Mexico: Editorial LIMUSA.
- Kuramoto, G. (2003). *Avances sobre el marco conceptual de la investigación y de las herramientas metodológicas en la Investigación en red sobre organización e Institucionalidad de la minería en pequeña escala, documento interno*. Lima.
- Linares Gutiérrez, N. (2001). *PROCESAMIENTO DE MINERALES*. Tacna: Sin Editorial.
- Manzaneda Cabala, J. (1990). *Procesamiento de minerales: molienda y clasificación, flotación*. Lima.
- Manzaneda Cabala, J. (2000). *Procesamiento de minerales*. Lima: Sin Editorial.
- Mark, J., & Logsdon, M. (2001). *El manejo del cianuro en la extracción de oro*. España: ISBN 1-895720-35-4.
- Marsden, J. O., & House, L. C. (2009). *The Chemistry of Gold Extraction*. Colorado: The Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Marsden, J., & House, I. (2006). *The Chemistry of Gold Extraction*. United States: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
- Martínez, F., Rojas, I., & Llantén, E. (2012). *Beneficio de minerales "Flotación Flash"*. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Martinez, Z. (2002). *Antecedentes históricos de la minería artesanal en el Perú*. Ica, Perú: EKAMOLLE.



- MINAM, M. d. (25 de Septiembre de 2009). Ley Nro 27446. *Ley del Sistema Nacional de Evaluacion de Impacto Ambiental*. Lima, Perú.
- Minas, M. d. (3 de Junio de 1992). El Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería. *DECRETO SUPREMO Nro 014-92-EM*. Lima, Perú.
- Minas, M. d. (10 de Diciembre de 1993). Decreto Supremo esta de acuerdo con la Fe de Erratas publicada el 2-Junio\_93, pagina 115326 y con D.S.Nro 059-93-EM de 10-Dic-93. *Reglamento para la Proteccion Ambiental en la Actividad MInero Metalurgico*. Lima, Lima.
- Minas, M. d. (22 de Agosto de 2010). *DECRETO SUPREMO Nro 055-2010-EM. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complemetarias en mineria*. Lima, Perú.
- Mooiman, M. B., & Simpson, L. (2016). Gold Ore Processing. *Refining of Gold- and Silver-Bearing Doré*, 595-615.
- Moran, W. C. (2003). *Hidrologia*. Obtenido de Universidad Pontificia Católica del Perú - Lima.
- Motomura, O. (2002). *Ética, Vida Sustentabilidad*. Mexico - PNUMA: Colección Pensamiento Ambiental Latinoamericano.
- Muñiz Delgado, J. (2010). *Flotación de Minerales*. Arequipa: UNSA.
- NINAM. (2005). *Ley general del ambiente - Ley N° 28611*. Lima.
- NINAM. (2010). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-014-2010-minam/>
- Obando, A. (1999). *Aspectos organizativos, institucionales de los productores de las comunidades de mineros artesanales*. Lima: EKAMOLLE.



- Paitan, Á. (2011). *Diseños experimentales aplicado a procesamiento de minerales*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Peru, C. P. (29 de Diciembre de 1993). *Diario Oficial el Peruano*. Lima, Lima.
- Ponce Sánchez, M. Á. (2005). *Investigación Comparativa de los Métodos Clásicos de Refinación de Oro en Eficiencia y Costos, Proceso Agua Regia, Proceso Ácido Nítrico, Proceso Agua Regia sin encuarte, Proceso Outokumpu Modificado, para pequeñas Refinerías de Oro*. LIMA: UNI.
- Quiroz Nuñez, I. (1998). *Operaciones Unitarias en Procesamiento de Minerales*. Lima: UNI.
- Quispe Suasaca, J. R. (2014). *EVALUACION DEL LABORATORIO DE CONTROL DE PROCESOS Y CALIDAD DE LA PLANTA MACDESA*. AREQUIPA: UNSA.
- Republica, C. d. (17 de Junio de 1997). ley 26834. *La ley de Areas Naturales Protegidas*. Lima, Peru.
- Republica, C. d. (8 de Julio de 1997). Ley Nro 26839. *ley sobre la Conservacion y el Aprovechamineto Sostenible de la Diverdid Biologica*. Lima, Peru.
- Republica, C. d. (16 de Julio de 2002). Ley Forestal y de Fauna Silvestre. *Ley nro 27308*. Lima, Peru.
- REPUBLICA, C. D. (15 de octubre de 2005). Ley general del Ambiente. *Ley Nro 28611*. Lima, Perú.
- REPUBLICA, E. C. (14 de Noviembre de 1991). D.Leg.Nro. 708. *Aprueba la Ley de Promocion de la Inversiones en el Sector Minero*. Lima: Perú.
- REPUBLICA, E. C. (14 de Noviembre de 2003). Ley Nro 28090. *Ley que Regula El Cierre De Minas*. Lima, Perú.



- REPUBLICA, E. C. (2 de JULIO de 2004). LEY Nro 28271. *LEY QUE REGULA LOS PASIVOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD MINERA*. LIMA, PERÚ.
- REPUBLICA, E. C. (15 de Agosto de 2005). DECRETO SUPREMO Nro 033-2005. *REGLAMENTO PARA EL CIERRE DE MINAS*. Lima, Perú.
- REPUBLICA, E. C. (8 de Diciembre de 2005). DECRETO SUPREMO Nro059-2005. *REGLAMENTO DE PASIVOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD MINERA* .  
Lima, Perú.
- REPUBLICA, E. C. (29 de FEBRERO de 2012). DECRETO LEGISLATIVO Nro 1101. *DECRETO LEGISLATIVO QUE ESTABLECE MEDIDAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA FISCALIZACION AMBIENTAL COMO MECANISMO DE LUCHA CONTRA LA MINERIA ILEGAL*. LIMA, PERÚ.
- REPUBLICA, E. C. (21 de Abril de 2017). Ley Nro 27446. *Ley del Sistema Nacional de Evaluacion del Impacto Ambiental*. Lima, Perú.
- REPUBLICA, E. C. (14 de Noviembre de 91). DECRETO LEGISLATIVO Nro 708. *Aprueban la ley de Promocion de Inversiones en el Sector- Minero*. Lima, Perú.
- Salud, M. d. (15 de julio de 1997). Ley Nro 268442. *Ley General de la Salud*. Lima, Peru.
- Sutulov, A. (1963). *Flotacion de Minerales*. Chile: Universidad de Concepcion.
- Vargas Gallardo, J. (1990). *Metalurgia del Oro y la Plata*. Lima: San Marcos.
- Velarde Rivera, J. P. (2016). *Modelamiento y simulación de la distribución del tamaño de burbuja y su efecto en la recuperación de cobre*. Arequipa: UNSA.
- Velarde, G. (2005). *Agglomeration control for heap leaching processes*. Arequipa:  
Sociedad Minera Cerro Verde S. A. A.



Yianatos B., J. (2005). *Flotación de minerales*. Huancayo: Universidad Nacional del  
Centro del Perú.



## ANEXOS



## ANEXO 1 Cuadros de ensayos de laboratorio



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE – 050



Registro N° LE-050

### INFORME DE ENSAYO LAS-15-02112

Pág: 1/5

#### Hoja de datos

Señores: INGS CONTRAT ASESORERIA Y SERV GENERALES  
Dirección: V. LA TORRE NRO. 710 BARRIO LA TORRE PUNO - PUNO  
Atención: HECTOR MACHACA C  
Proyecto: PLANTA DE BENEFICIO METALURGICO SANTA MARIA DEL SUR  
Nro de muestras: 1  
Toma de muestra realizado por: Cliente: Bruno Condori Nina  
Registro de muestreo: 060-15  
Fecha de recepción: 17/04/2015  
Fecha de ensayo: 17/04/2015  
Fecha de emisión: 29/04/2015  
Condiciones de recepción de la muestra: Muestras previamente preservadas  
Observaciones: Datos proporcionados por el cliente

#### Método de ensayo aplicado

- \*796 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Arsénico (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
- \*800 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Mercurio (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
- \*802 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
- \*806 Método de Ensayo para la determinación de color en agua método fotométrico
- \*807 ASTM D 1125 - 95 Método de ensayo estándar para la conductividad eléctrica y resistividad del agua
- \*808 Determinación de pH en aguas SMEWW. 22 th Ed. 4500-H pH Part.B. Electrometric Method.
- \*811 Método de ensayo para la determinación de Turbidez en agua
- \*845 Sólidos Disueltos en agua por gravimetría: SMEWW. 22 st Ed. Part-2540 C. Total Dissolved Solids Dried at 180 °C
- \*846 Determinación de Sólidos Suspendedos en aguas SMEWW. 22th Ed. Item 2540-Solids D. Total Suspended Solids Dried at 103 – 105 °C

Cod Int. #	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Lugar de muestreo	Punto de muestreo y/o coordenadas Coordenadas UTM Este / Norte	Fecha de inicio de muestreo	Hora de Inicio de muestreo
AG150000147	MUESTRA N°1 PLANTA DE BENEFICIO METALURGICO SANTA MARIA DEL SUR	Agua Natural - Superficial - Agua de Río	SAN IGNACIO - RICONADA- ANANEA- SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO	Quebrada San Ignacio	15/04/15	11:00 a.m.

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.  
Sixto Vicente Juárez Neira  
Gerente General  
Ing. Químico CIP 19474

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.

<sup>a</sup><Valor numérico> = Límite de detección del método, <sup>b</sup><Valor Numérico> = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Río Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 050



Laboratorios Analíticos del Sur

Registro N° LE-050

INFORME DE ENSAYO LAS-15-02112

Hoja de resultados

29/04/2015

Pág.: 2/5

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Ag	802 Al	796 As	802 B	802 Ba	802 Be	802 Ca	802 Cd	802 Co	802 Cr
		MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
AG150000147	MUESTRA N°1 PLANTA DE BENEFICIO METALURGICO SANTA MARIA DEL SUR	<0,0024	2,96	0,0049	<0,0053	0,03495	0,003223	28,9	0,00028	0,086154	<0,00039

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.  
Sixto Vicente Juárez Neira  
Gerente General  
Ing. Químico CIP 19174

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.

"<Valor numérico" = Límite de detección del método, "Valor Numérico" = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Rio Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 050



Laboratorios Analíticos del Sur

Registro N° LE-050

INFORME DE ENSAYO LAS-15-02112

Hoja de resultados

29/04/2015

Pág.: 3/5

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	800	802	802	802	802	802	802	802	802
		Cu MT mg/L	Fe MT mg/L	Hg MT mg/L	K MT mg/L	Li MT mg/L	Mg MT mg/L	Mn MT mg/L	Mo MT mg/L	Na MT mg/L	Ni MT mg/L	P MT mg/L
AG150000147	MUESTRA N°1 PLANTA DE BENEFICIO METALURGICO SANTA MARIA DEL SUR	0,0116	0,692	≤<0,00041	1,61	0,03893	11,42	1,1567	≤<0,00038	8,39	0,16389	0,0315

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.  
Sixto Vicente Juárez Neira  
Gerente General  
Ing. Químico CIP 19474

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.

“<Valor numérico” = Límite de detección del método, “<Valor Numérico” = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Río Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 050



Laboratorios Analíticos del Sur

Registro N° LE-050

INFORME DE ENSAYO LAS-15-02112

Hoja de resultados

29/04/2015

Pág.: 4/5

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802
		Pb MT mg/L	Sb MT mg/L	Se MT mg/L	SiO <sub>2</sub> MT mg/L	Sn MT mg/L	Sr MT mg/L	Ti MT mg/L	TI MT mg/L	V MT mg/L	Zn MT mg/L
AG150000147	MUESTRA N°1 PLANTA DE BENEFICIO METALURGICO SANTA MARIA DEL SUR	≤0,0026	0,00193	≤0,002	≤0,0042	≤0,00085	0,2389	0,00372	≤0,0013	0,00212	0,2344

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.  
Sixto Vicente Juárez Néira  
Gerente General  
Ing. Químico CIP 19474

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.

“<Valor numérico” = Límite de detección del método, “<Valor Numérico” = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Rio Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 050



Registro N° LE-050

INFORME DE ENSAYO LAS-15-02112

Hoja de resultados

29/04/2015

Pág.: 5/5

Código Interno #	Nombre de Muestra	*806	*807	*808	*811	*845	*846
		Color Pt Co	C. E. mS/cm	pH 19,8C	Turbidez FTU	SD mg/L	SST mg/L
AG150000147	MUESTRA N°1 PLANTA DE BENEFICIO METALURGICO SANTA MARIA DEL SUR	5	0,352	6,30	8	311	15

*Sixto*  
Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.  
Sixto Vicente Juárez Neira  
Gerente General  
Ing. Químico CIP 19474

(\* ) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.

<sup>ns</sup><Valor numérico = Limite de detección del método, <sup>no</sup><Valor Numérico = Limite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Rio Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com

***ANEXO 2 Panel fotográfico del proyecto***



***Figura 9. Ubicación de la toma***



***Figura 10. Zona de ubicación de planta de beneficio***



*Figura 11. Acceso y planta de beneficio aledaño*



*Figura 12. Centro poblado de rinconada*

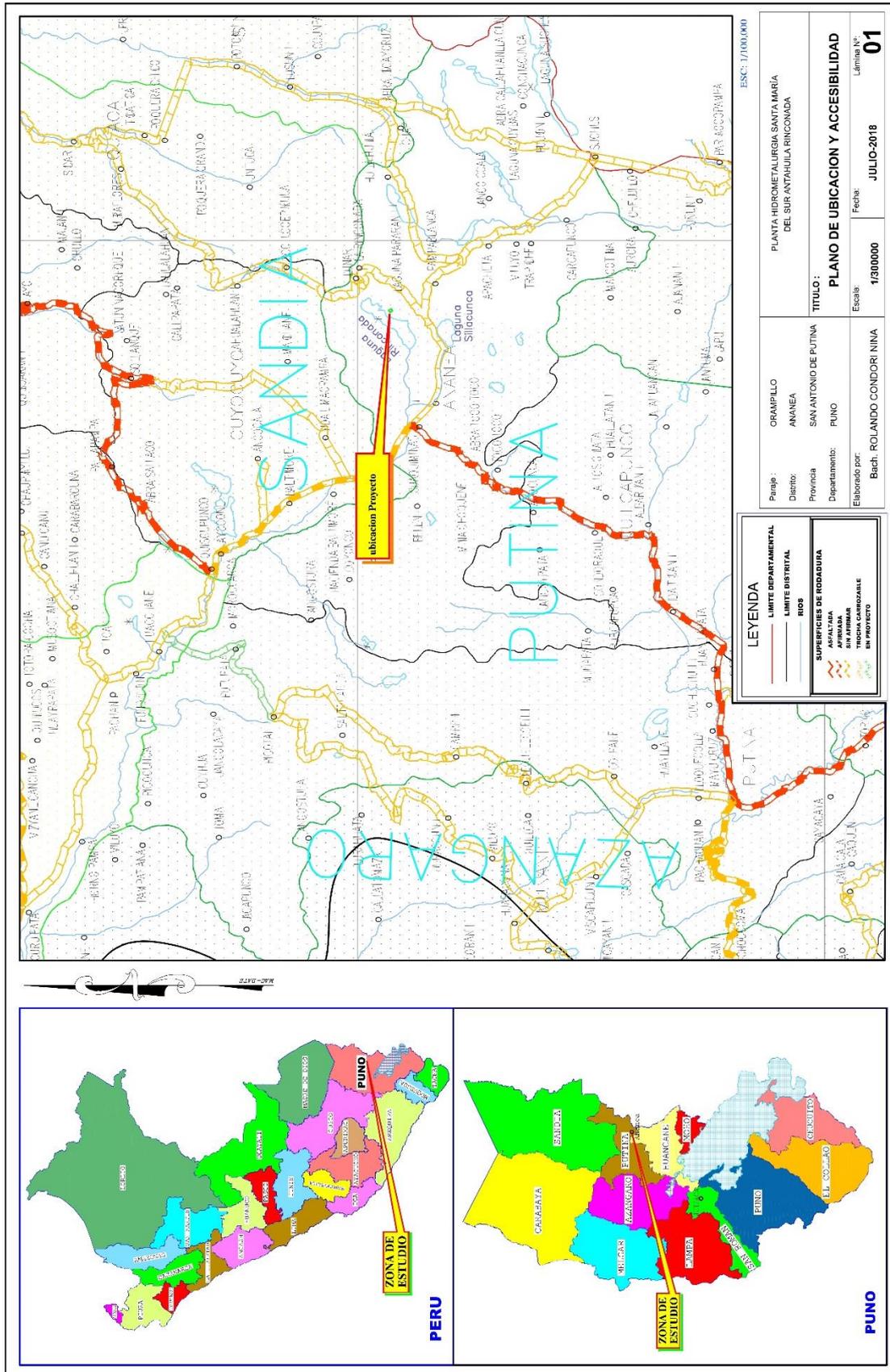


*Figura 13. Ubicación de la toma*

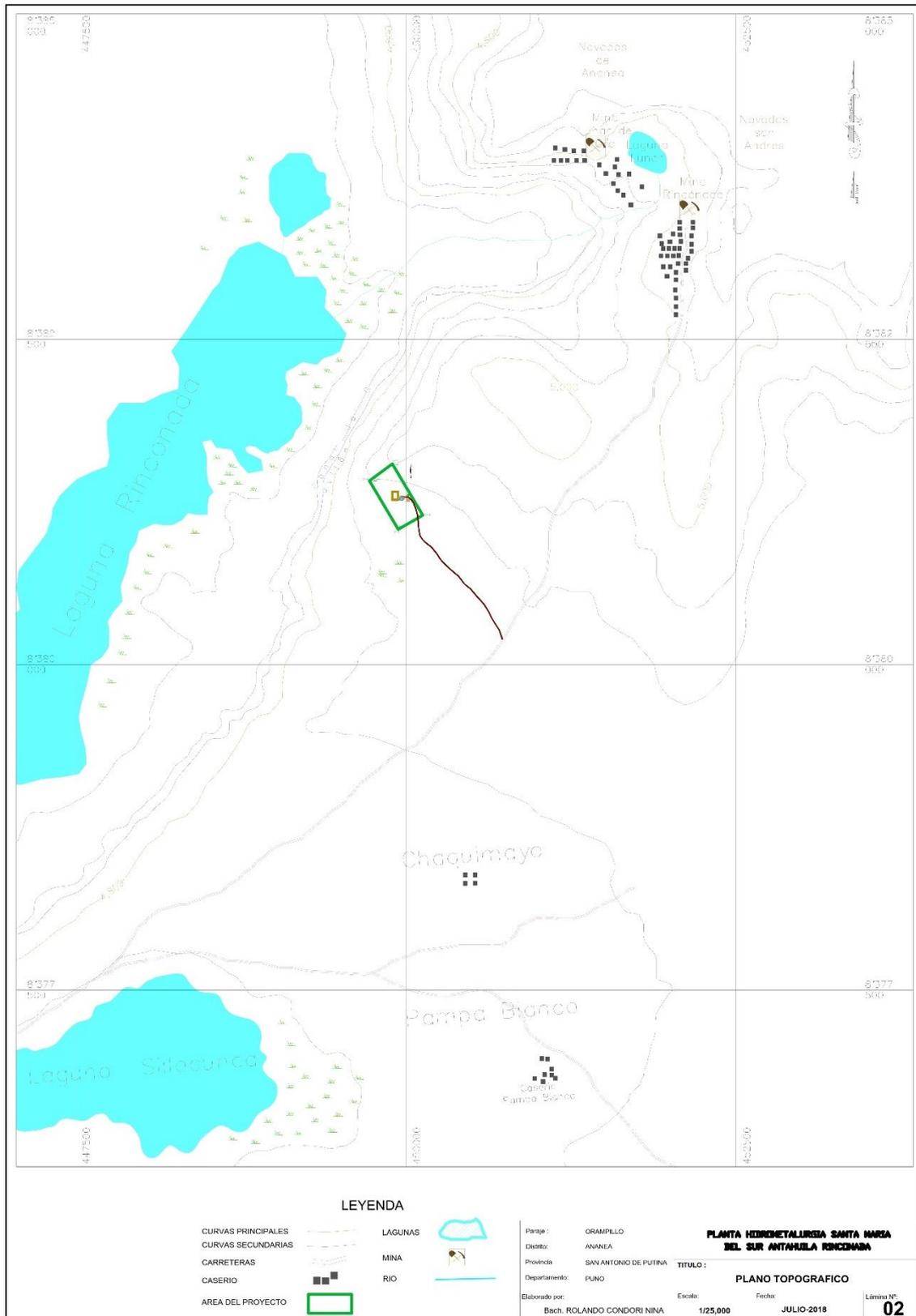


*Figura 14. Ubicación de coordenadas toma de agua*

**ANEXO 3 PLANOS**



**Figura 15. Plano de Ubicación y Accesibilidad.**



*Figura 16. Plano Topográfico.*

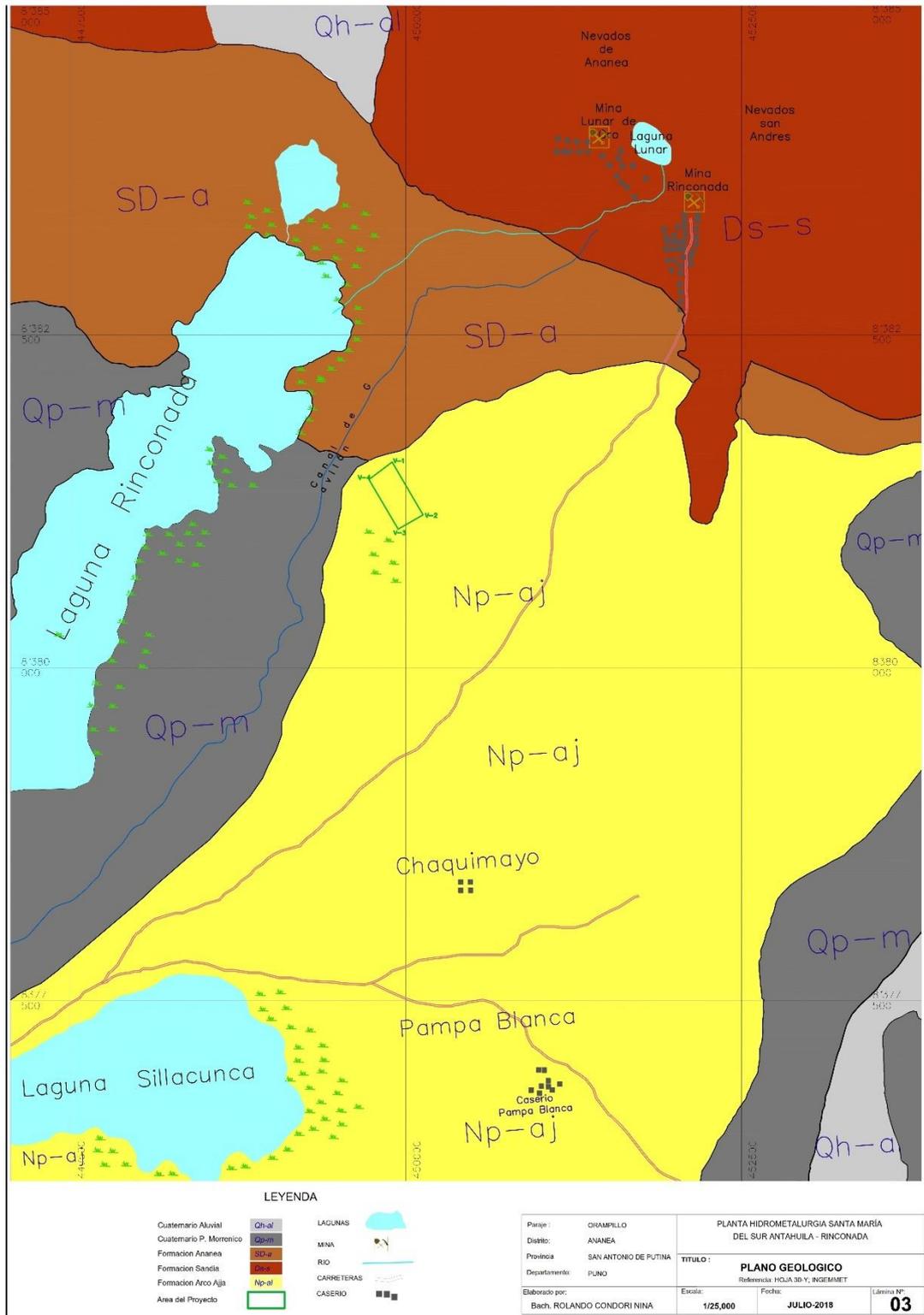
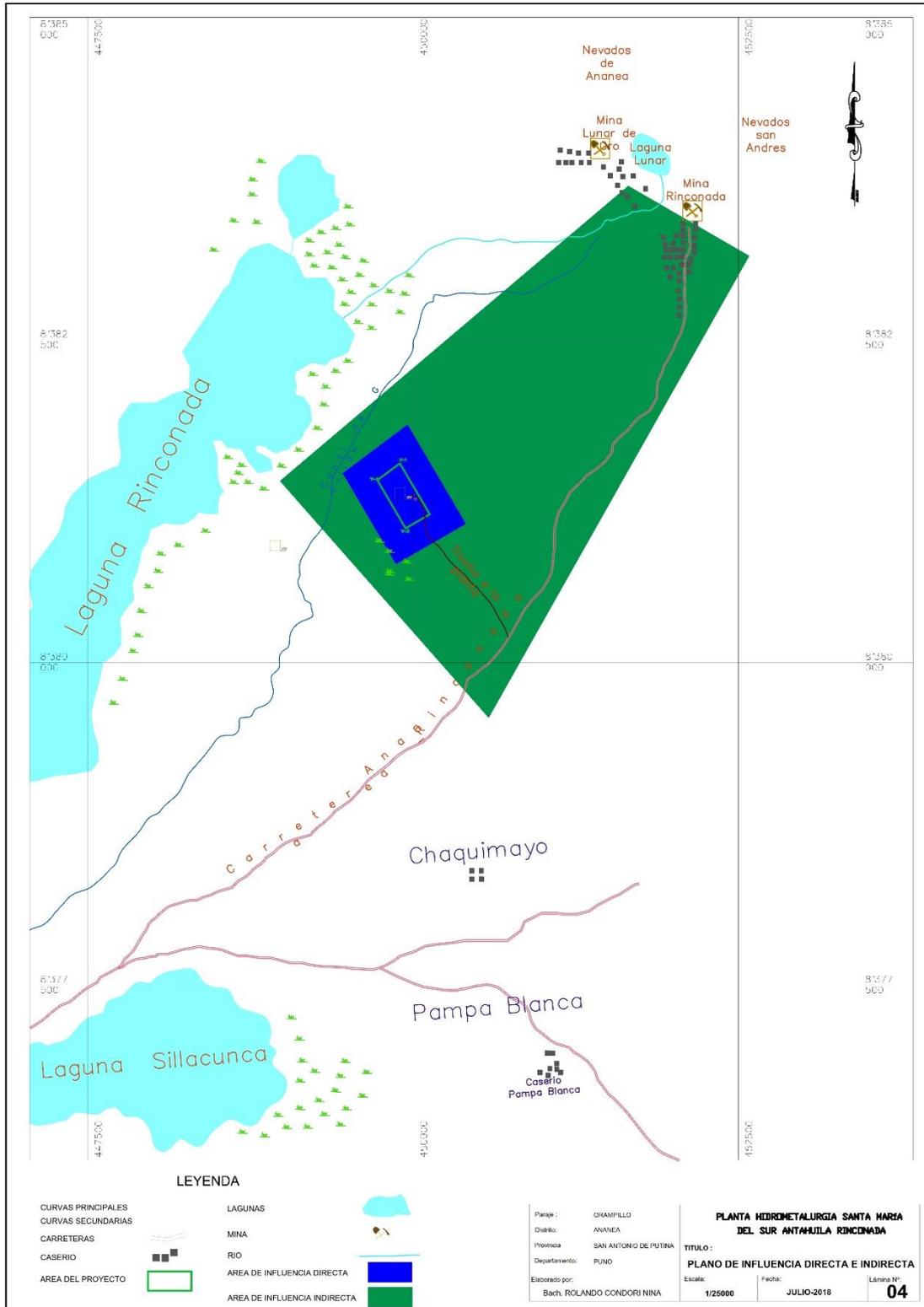


Figura 17. Plano Geológico.



*Figura 18. Plano de Influencia Directa e Indirecta.*



Figura 19. Plano de Red Hidrográfica.



## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Condori Nina Rolando  
identificado con DNI 41469155 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Metalúrgica  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado  
 Título Profesional denominado:

"DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA MINIMIZAR LA CONTAMINACION AMBIENTAL EN LA  
PLANTA HIDROMETALURGICA SANTA MARIA DEL SUR ANTAHUILA RINCONADA-ANANEA-REGION PUNO"  
" Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 05 de Mayo del 2023

Condori Nina Rolando

FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Condón Nina Bolando  
, identificado con DNI 41469155 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Metalúrgica  
, informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado  
 Título Profesional denominado:

**"DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA MINIMIZAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA HIDROMETALURGICA SANTA MARIA DEL SUR ANTAHUILLA RINCONADA-ANANEA - REGION PUNO"**  
" Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 05 de Mayo del 2023

Condón Nina Bolando  
FIRMA (obligatoria)



Huella