

**INFORME N° 063 -2013-OEFA/DE**

PARA : **Mg. Sc. Ing. JAVIER OLIVAS VALVERDE**
Coordinador de Línea de Base y Agentes Contaminantes
Dirección de Evaluación

ASUNTO : Evaluación ambiental de la flora, fauna, recursos naturales e identificación de potenciales efectos generados por actividades extractivas en el ámbito de las operaciones de la Minera Xstrata Copper – Espinar- Cusco.

FECHA : San Isidro, 04 Ene. 2013

Por medio del presente me dirijo a Ud. para alcanzarle el informe técnico acerca de la evaluación de flora, fauna, recursos naturales e identificación de potenciales efectos generados por actividades extractivas en el ámbito de las operaciones de la Minera Xstrata Copper – Espinar- Cusco; durante los días 10 y 11 de enero del año en curso.

I. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la flora, fauna, recursos naturales y describir e identificar los potenciales efectos que generan las actividades extractivas (minería), sobre los hábitats y ecosistemas evaluados en el ámbito de las operaciones de la empresa minera Xstrata Cooper, en el proyecto minero Tintaya - Antapaccay.

II. OBJETIVO ESPECIFICO

- Registrar las principales especies vegetales presentes en los ecosistemas que forman parte del área de actividades de la minera Xstrata Copper.
- Identificar los ecosistemas que vienen siendo afectados por las actividades extractivas de la empresa minera Xstrata Copper.
- Identificar los potenciales efectos ambientales generados por la actividad productiva en el ámbito de las operaciones de la minera Xstrata Copper.

III. MARCO LEGAL

- Por mandato constitucional el Estado determina la Política Nacional del Ambiente (Art. 67° de la Constitución Política del Perú de 1993).
- Mediante la aprobación de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, se implementa este mandato constitucional.
- Con la promulgación del Decreto Legislativo N°1013, se aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, como organismo a cargo de diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental. En su Segunda Disposición Complementaria Final, crea al Organismo de



Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA como organismo público adscrito al Ministerio del Ambiente.

- El Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA; el mismo que define las funciones de la Dirección de Evaluación como órgano de línea del OEFA, encargada de planificar, dirigir, coordinar, concordar y ejecutar actividades de vigilancia y monitoreo de la calidad y estado del ambiente y de los recursos naturales; así como de los impactos ambientales y efectos potenciales de proyectos, planes o programas (Título VII - Órganos de Línea, Capítulo I – Dirección de Evaluación, Art. 35° y 36°).
- Con la Ley N° 29325, se crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, cuyo órgano rector es el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, el cual tendrá a su cargo la gestión del mismo. Este Sistema, vela por el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales, jurídicas y entidades públicas, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245) y la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).
- La Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, cuenta con dos Subdirecciones, siendo una de ellas la Subdirección de la Línea de Base y Agentes Contaminantes; que a su vez cuenta con el Área de Establecimiento de Línea de Base a cargo de identificar y describir la composición actual del ambiente de los potenciales impactos de las actividades y proyectos.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

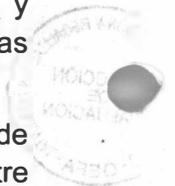
4.1 Área de Estudio

El área de estudio se localiza en el ámbito del proyecto minero Tintaya – Antapaccay de la empresa minera Xstrata Copper, puntualmente en las zonas y sectores que rodean a las áreas que abarcan los relaves ubicados en las quebradas Huynipampa y Ccamacmayo.

El área del proyecto minero se ubica en la Región Cusco, en la provincia de Espinar; a 250 Km de la ciudad de Cusco y aproximadamente a 4,100 msnm, entre los 14°54'S y 71°19'W.

La topografía del área se condiciona por la influencia de la Cordillera de los Andes, presentándose elevadas montañas de pendientes empinadas o muy empinadas, de extensas pampas bordeadas por profundas quebradas. Se presentan altiplanicies de superficies inclinadas a planas que constituyen las áreas ideales para la producción agrícola. Su clima es sub húmedo a frío; la variación de los climas en el ámbito de la provincia de Espinar condiciona el tipo de vegetación que se desarrolla a diferentes altitudes.

Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 6.7°C y entre máximas de 16.3°C y mínimas de -4.46°C, siendo los meses de junio y julio las que reflejan las más bajas temperaturas, y noviembre a diciembre con las temperaturas máximas.





con vegetación saxícola sobre las superficies rocosas y humedales altoandinos de diversas extensiones. Forma parte de este macrogrupo el Ecosistema Pajonal Altoandino de la Puna Húmeda.

5.2 Registro de Flora

Se llevó a cabo la identificación de las especies vegetales que forman parte de los ecosistemas de la Puna Húmeda, registrando su forma de vida y tipo de ambiente. Así mismo, se llevó a cabo consultas con las base de datos del Missouri Botanical Garden (W³ TROPICOS, acceso 2013), el catálogo de Brako y Zaruchi (1993). Se revisaron los registros e inventarios de flora para la región Cusco y regiones aledañas que comparten ecosistemas y formaciones vegetales similares. No se realizaron colectas, en su lugar se realizó toma fotográfica en HD mediante el empleo de una cámara Canon Rebel T3i.

Este inventario, permite identificar la conformación vegetal y las principales especies vegetales presnetes en las zonas donde se han instalado las relaveras de la minera Xstrata Copper – Tintaya,

Las formaciones vegetales halladas en el área de estudio, se ha sistematizado de acuerdo a la clasificación de Tupayachi (2005) para las formaciones vegetales de Puna.

- **Formaciones Vegetales de la Puna:** incluye los siguientes ecosistemas:
 - **Césped de la Puna Húmeda:** se conforma por plantas de porte almohadillado y arrosetado, con incremento de especies en temporadas de mayor humedad (lluvias). Ocupan suelos de pendiente suave. Se agrupan en:
 - **Caméfitos pulvinados:** plantas altoandinas agrupadas a manera de espalderas o cojines.
 - **Hemicriptófitos arrosetados:** especies herbáceas altoandinas de hojas arrosetadas y de escape sobresaliente.
 - **Hemicriptófitos rosulados:** plantas herbáceas arrosetadas con escape de igual proporciones que sus hojas.
 - **Bofedales u oconales:** también se les denomina localmente como "oqhonal" (oconal) o "chiwar". Son terrenos saturados de humedad debido a que el terreno posee escaso drenaje; es rico en materia orgánica y se halla cubierto por vegetación cespitosa, lo que hace que el mantenga un nivel constante de agua. Se ubica en terrenos planos o en planicies de escasa pendiente (pradera andina), de suelos saturados de humedad, cercanos a riachuelos lentos o sobre acuíferos subterráneos, al borde de las lagunas y pantanos.

El bofedal constituye un pastizal permanentemente húmedo de suelos hidromórficos y poco drenados, con diversas asociaciones vegetales que sirven de piso forrajero para la crianza de camélidos y otros animales introducidos (lanar, vacuno).





La provincia de Espinar, recibe precipitaciones a lo largo del año, siendo la media anual de 776 mm., variando entre los 700 a 850 mm. Estas lluvias son de origen orográfico y convectivo, influenciado por la presencia de la cordillera central de los Andes que concentra las masas de agua que proviene de la Amazonía que se elevan sobre la cordillera oriental, resultando en lluvias copiosas; mientras que las lluvias de origen convectivo son menos abundantes y descienden sobre aquellas áreas alejadas de la cordillera central de los Andes en la provincia de Espinar. Esta condición de las precipitaciones a lo largo del año influye en la climatología de la provincia, presentándose periodos "secos" con lluvias ocasionales (entre los meses de abril a septiembre) y "lluviosos" (entre los meses de noviembre a marzo).

El área se compone por pajonales y bofedales altoandinos, propios de la Puna Húmeda, donde se puede observar extensos campos de Ichu que son empleados para el pastoreo de ganado lanar y vacuno.

Alrededor de las operaciones del centro minero, se asientan poblaciones humanas que forman parte de comunidades campesinas, las mismas que se dedican al pastoreo y a la agricultura extensiva por lo general para el autoconsumo. La agricultura y ganadería que se desarrolla en el área de estudio es de modo tradicional, bastante incipiente, sin un manejo adecuado y carente tecnologías; por lo que el ganadero y agricultor de la zona depende del ambiente y del clima para el sustento de estas actividades.

V. RESULTADOS

5.1 Identificación de ecosistemas

El ámbito de la zona de estudio se localiza en los ecosistemas de Pajonal Altoandino de Puna Húmeda del macrogrupo Puna Altoandina Húmeda, de la Puna Húmeda de los Andes del Centro (CAN, 2009).

La fitoregión Puna Húmeda, se extiende entre los 2,000 y 6,000 msnm., colindante a las altas cumbres de la cordillera. Se caracteriza por ser un paisaje de altura con una gran diversidad y alto grado de endemismo en gramíneas, donde la humedad varía considerablemente de acuerdo a la estación, condicionando a que las especies vegetales se adaptan a la falta de agua disponible en el suelo en los periodos "secos". Con el regreso de las estaciones húmedas la flora vuelve cíclicamente a la "normalidad".

Las características geológicas y climáticas de la Puna Húmeda, influyen en la formación de humedales altoandinos (bofedales) que se forman en hondonadas, depresiones, así como en torno a lagunas y cursos de agua.

Los humedales altoandinos que se forman en la Puna Húmeda, son grandes reservorios de agua para las poblaciones y para las actividades agropecuarias (pastoreo extensivo) por lo que mantiene pastizales aledaños en buen estado incluso en temporadas de sequía (finalizado las lluvias).

El paisaje natural de la Puna Húmeda lo constituye la Puna Altoandina Húmeda, que se localiza entre los 3,900 a 4,100 msnm., e incluso hasta los 4,700 msnm. En general el paisaje se constituye de pajonales dominada por gramíneas amacolladas





- **Pajonales de Laderas:** localizadas en las partes altas de las quebradas libres de árboles y arbustos, dominados por gramíneas y herbáceas. Estas zonas resultan ser importantes para el manejo pastoril y obtención de recursos como la "paja" que es empleada con diversos propósitos.
- **Vegetación sobre rocas y piedras:** las formaciones vegetales crecen sobre sitios de peñascos y repisas rocosas, de limitado acceso para animales (escazo pastoreo). Se conforma por la presencia de helechos, arbustos achaparrados, poáceas y hierbas.
- **Flora de sistemas hídricos:** representado por especies vegetales que crece en la orilla de lagunas perennes, en las charcas que se forman en la época de lluvias, riachuelos. La vegetación que crece en estos ambientes es muy variado e incluso hay algunas de condiciones palatables para el ganado.

5.3 Registro de Fauna:

Se llevó a cabo dos recorridos altitudinales dentro del ámbito de estudio, llegando a alcanzar los 4,000 msnm, aproximadamente. En estos recorridos se caracterizó los ambientes y hábitats donde se hallaban presentes las aves, en la región de Puna húmeda.

ID	Familia	Especie	Nombre común
1	Anatidae	<i>Anas flavirostris oxyptera</i>	Pato sutro
2	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común
		<i>Cicus cinereus</i>	Aguilucho cenizo
3	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
		<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado
		<i>Phalcoboenus magalopterus</i>	Caracara cordillerano
4	Rallidae	<i>Charadris alticola</i>	Chorlo de puna
		<i>Vanellus resplendens</i>	Avefría andina
5	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino
6	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Pampero común
7	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión

La presente lista, registra algunas de las especies avistadas durante los días de evaluación y dentro del recorrido establecido al interior del área de estudio.





5.4 Identificación de potenciales efectos en el ámbito del área de estudio.

Dentro del ámbito del área de estudio se han identificado potenciales efectos generados por las actividades de la Minera Xstrata, que vienen repercutiendo sobre la salud del ambiente y de los ecosistemas.

- **Cambio en el paisaje:** Es un cambio visible del paisaje natural y cultural, que son causados por cambios topográficos naturales o por intervención humana. Estos cambios pueden ser muy lentos y pueden pasar desapercibidos (caso tala en la amazonia) o son muy rápidos. Estos cambios causan la pérdida de especies y lugares.
- **Pérdida de hábitat:** En general la pérdida de hábitat, hace referencia a los impactos tan severos que todas o casi todas las especies se ven gravemente afectadas. Este daño resulta ser tan significativo que el tiempo necesario para su recuperación es extremadamente extenso.

Las actividades humanas que causan la pérdida de hábitat son la agricultura, ganaderías, crecimiento urbano, contaminación y actividades de extracción (minería, pesquería, explotación forestal, etc.).

Cuadro N°1: Potenciales efectos generados por actividades antrópicas

Efecto potencial	Evento	Indicador	Parámetro a evaluar
Cambios o alteración del paisaje	El manejo del sistema de drenaje de las relaveras instaladas por la empresa minera ocasiona que el nivel freático se incremente produciendo empozamientos del agua a nivel superficial e incluso incrementando el nivel de saturación del agua subterránea. Por otro lado la acumulación de agua en la superficie por efecto de las lluvias en zonas de escasa pendiente y drenaje sobre los pastizales ocasiona similares cambios.	Flora (cobertura vegetal)	Inventario de especies vegetales.
Perdida de hábitat	Las quebradas y pastizales que han sido alterados por la actividad minera viene provocando la disminución y alteración del hábitat de muchas especies animales y vegetales, en la Puna Húmeda.	Flora y fauna (densidad poblacional)	Densidad poblacional, frecuencia, cobertura, riqueza específica.



Fuente: Elaboración propia. 2013.



VI. DISCUSIÓN

La Puna húmeda, son ecosistemas que alberga grandes extensiones de pastizales y un sin número de bofedales altoandinos. Este ecosistema frágil, es uno de los más amenazados y susceptibles a cambios por causas naturales o antropogénicos; siendo uno de sus problemas más palpables la degradación de sus suelos por erosión hídrica y eólica.

En el ámbito de las quebradas Camacmayo y Hunipampa, dentro del ámbito de actividades de la Minera Xstrata, se han instalado dos relaveras para la recepción de los relaves producto de las actividades de la minera. Ambas se hallan en la parte alta de las quebradas sobre suelos permeables e impermeables donde existen afloramientos de agua que dan origen a bofedales y oconales, y en cuyas laderas rocosas de pendientes empinadas crece pastizales y pajonales.

Muchos de los ambientes en la Puna húmeda han sido desecados por acción humana (en su mayoría) o natural (sequías, bloqueo de acuíferos o movimientos telúricos) para dar paso al crecimiento de pastos que resultan ser alimento para el ganado.

Por lo general los pastizales en la Puna húmeda crece sobre las laderas de suelos rocosos y permeables de pendientes empinadas a suaves, extendiéndose sobre planicies de suelos semipermeables e impermeables cercanos a cursos de agua; es sobre este último donde el pastizal crece sobre suelos húmedos de hierbas almohadilladas y arrosadas que caracterizan los ambientes húmedos de la puna.

En el área de estudio se ha observado que los pastizales localizados en las planicies de las quebradas están siendo saturados de humedad, es decir que el nivel freático ha ascendido a la superficie observándose charcos y afloramientos de agua.

Es posible que el incremento del nivel freático en estas zonas se pueda deber al manejo del drenado de las aguas que viene presentándose en las instalaciones de la empresa, como también, puede ser el caso, que el agua se acumula en la zona de saturación por efecto de las lluvias y que aflora a la superficie. En ambos casos, se presentan dos eventos uno natural y el otro por acción antrópica dando lugar a bofedales y pantanos en áreas donde crecen los pastizales.

Los efectos, en el área de estudio, como cambio de paisaje se vienen dando de modo lento, presentándose parches de bofedales y desplazamiento de pastizales a zonas menos húmedas. Por el contrario la pérdida de hábitat se ha dado de un modo tan severo que las especies se han visto desplazadas hacia áreas menos intervenidas. En ambos casos el espacio natural pasa por un proceso de cambio que es colonizado por nuevas especies, convirtiéndose en un nuevo sumidero para especies altoandinas que recurren a ella en demanda de alimento, refugio y reproducción. Sin embargo, este cambio también puede significar una pérdida paulatina de especies que se han adaptado niveles de humedad y suelo óptimos que le permiten su subsistencia, y que una alteración repentina de su ecosistema provocaría su desplazamiento o desaparición.





En el estudio se han llevado a cabo evaluación de la calidad ambiental del agua, valores que de alguna manera definirán las sustancias y los parámetros físico químicos que estarían afectando seriamente al ambiente.

Para poder definir que especies son susceptibles a los cambios en el ambiente, se puede empezar seleccionando bioindicadores que pueden ser desde microorganismo, insectos, plantas o vertebrados superiores. La selección del bioindicador, dependerá del tipo de ecosistema que se estudia, de los protocolos de evaluación y del tipo de actividad que se viene desarrollando en el ambiente.

Dentro del área de estudio, se ha seleccionado al ecosistema de Puna Húmeda y su composición vegetal del pastizal y bofedal de las quebradas como indicadores de la calidad del ambiente, por ser estos los ambientes que reflejan un cambio en el tiempo. Sin embargo, se hace necesario seleccionar otros indicadores, que reflejen si los ambientes acuáticos y edáficos se hallan en óptimas condiciones.

VII. CONCLUSIÓN

- El área de estudio es una zona de Puna húmeda, donde los suelos son permeables e impermeables, capaces de retener la humedad. Sin embargo el incremento del nivel de saturación viene provocando el afloramiento de agua sobre la superficie y en sectores donde dominan los pastizales de Ichu.
- Las deficiencias en el manejo de los drenajes vienen provocando el incremento del nivel freático, ocasionando el afloramiento de agua sobre zonas de pastizales y la descomposición acelerada de especies susceptibles a cambios como el exceso de humedad.
- Las conformaciones vegetales del pastizal y el bofedal son indicadores de los cambios que se presentan en el ambiente.
- Se debe de llevar a cabo investigaciones sobre microorganismos indicadores de la calidad de los acuíferos y suelos, de modo que ello refleje el estado óptimo del ecosistema en estudio.
- Para definir adecuadamente si los efectos ambientales alteran el ecosistema se debe de considerar los valores físicos y químicos de la calidad del agua, de modo que permita definir el efecto sobre la vida silvestre en el ambiente de estudio.



VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Autoridad del Lago Titicaca (ALT). **Evaluación de los Características y Distribución de los Bofedales en el Ámbito Peruano del Sistema Titicaca-Desaguadero-Popo-Salar de Coipasa.** PNUD-UNAP-ALT. 2001. 140p.
- Casana, J; J. Leal-Pinedo & R. Casana. **Inventario Preliminar de la Flora en las Quebradas Santa Cruz y Huaripampa: Parque Nacional Huascarán, Ancash, Perú.** The Biologist. 2005. Núm. 8. P. 244-253.
- Comunidad Andina de Naciones. **Atlas de los Andes del Norte y Centro.** 2009. CAN. Perú. 100 pp.



- Gil M., J Bofedal: **Humedal Altoandino de Importancia para el Desarrollo de la Región Cusco. S/A.**
- Tupayachi H., A. **Flora de la Cordillera de Vilcanota.** Arnaldoa.2005. Núm 12, vol. 1 – 2. P. 126-144.

IX. ANEXOS

- Cuadro de especies por formaciones vegetales.

Es todo cuanto informo a Usted para los fines que estime conveniente.

Atentamente,

Blgo. Jorge Miguel Leal Pinedo
Especialista en Flora y Fauna
Dirección de Evaluación
OEFA



PROVEIDO N° 20 -2013-OEFA/DE

San Isidro, 04 FEB. 2013

Visto el informe que antecede y con la opinión favorable del Área de Línea de Base y Agentes Contaminantes, elévese a la Dirección de Evaluación para los fines consiguientes.

Atentamente,

Mg. Sc. Ing. Javier Alcides Olivas Valverde
Coordinador de Línea de Base y Agentes Contaminantes
Dirección de Evaluación – OEFA



ANEXOS

FORMACIONES VEGETALES

- Césped de Puna

Caméfitos pulvinados	Hemicriptófitos arrosetados	Hemicriptófitos rosulados
<i>Azorella multifida</i>	<i>Perezia virens</i>	<i>Senecio sp.</i>
<i>Aciachne pulvinata</i>	<i>Chersedoma ovopedata</i>	<i>Nototriche sp.</i>
<i>Saxifrga magellanica</i>	<i>Valeriana nivalis</i>	<i>Werneria nubigena</i>
<i>Mniodes andina</i>	<i>Senecio serratifolium</i>	<i>Paranephelius uniflorus</i>
<i>Azorella biloba</i>	<i>Werneria villosa</i>	<i>Paranephelius ovatus</i>
<i>Luciliocline piptolepis</i>	<i>Werneria caulescens</i>	



- Bofedales u Oconales

- *Distichia muscoides*
- *Alchemilla pinnata*
- *Oxycloe andina*
- *Hipochoeris sp.*
- *Geranium sessiliflorum*
- *Agrostis sp.*
- *Bromus sp.*
- *Festuca sp.*
- *Azorella biloba*
- *Calamagrostis sp.*
- *Luzula sp.*

- Pajonales de Ladera

- *Agrostis sp.*
- *Calamagrstis sp.*
- *Festuca sp.*
- *Hordeum sp.*
- *Poa sp.*
- *Stipa obtusa*
- *Paranephelius uniflorus*
- *Werneria nubigena.*
- *Nasa sp.*
- *Senecio sp.*
- *Baccharis sp.*
- *Luzula sp.*

- Vegetación sobre rocas y piedra



- *Luzula sp.*

● **Vegetación sobre rocas y piedra**

- *Azorella multifida*
- *Baccharis sp.*
- *Chersodoma sp.*
- *Senecio sp.*
- *Calamagrostis sp.*
- *Festuca sp.*
- *Perezia sp.*
- *Werneria caulescens.*
- *Valeriana sp.*

● **Flora de sistemas hídricos**

- *Elodea sp.*
- *Alchemillas sp.*
- *Rorippa nana*



JOV/jmlp