INFORME Nº221 -2012-OEFA-DE

Para:

Ing. Paola Chinen Guima,

Directora de Evaluación

Asunto:

Comisión de trabajo a la provincia de Espinar, relacionado con el

paro indefinido en rechazo a las actividades mineras de la empresa

TINTAYA

Ref:

Convocatoria del Ministerio del Ambiente

Fecha:

28 de mayo del 2012

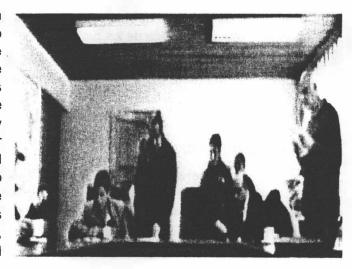
Me dirijo a usted para darle a conocer las actividades realizadas en el departamento del Cusco en relación a lo que acontece en la provincia de Espinar que actualmente se encuentra en situación de un paro indefinido convocado por el frente Único de Defensa de los Intereses de Espinar (FUDIE) quienes como plataforma de lucha consideran los siguientes aspectos:

- Contaminación ambiental como consecuencia de las actividades mineras de la empresa TINTAYA.
- Reformulación del convenio marco firmado entre la empresa BHP BILLINTON y la comunidad de Espinar, reclamando el incremento de fondos hasta el 30% de las utilidades de la empresa.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

A partir del día viernes 25 de mayo el equipo del OEFA se constituyó en la ciudad del Cusco a mérito de la convocatoria efectuada por el señor Mariano Castro, Viceministro de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente quien en la víspera coordinó con el presidente del Consejo Directivo del OEFA para la ejecución del trabajo a realizarse en la provincia de Espinar.

El día viernes 25 de mayo, en las instalaciones del Gobierno regional del Cusco desarrollaron dos reuniones de trabajo: la primera de ellas dirigidas por los Viceministros de Minas señor Guillermo Shinno y Gestión Ambiental, señor Mariano Castro con la finalidad de establecer un plan de trabajo para intervenir en la provincia de Espinar y la segunda de ellas dirigida por el señor Jorge Acurio, Presidente del Gobierno Regional





en la cual acordaron enviar un equipo de avanzada a la provincia de YAURI, capital de Espinar, liderados por el señor Víctor Caballero, Jefe de la Oficina de Gestión de Conflictos Sociales de la PCM con la finalidad de crear el espacio y las garantías necesarias para que se hagan presentes los viceministros de Minas y Gestión Ambiental, además del personal de profesionales, en la capital provincial.

Este equipo de trabajo de avanzada se desplazó a YAURI el mismo día, a partir de las 1500 horas, sosteniendo una reunión de trabajo con el alcalde provincial acordando reanudar las conversaciones el día sábado 26.

El día sábado 26 de mayo, a requerimiento del Vice Ministro de Calidad Ambiental, quedó conformada una mesa de trabajo, encargada de formular un plan para la provincia de Espinar, en dicho equipo de trabajo estuvieron presentes los representantes de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) a través de la Dirección Regional de Salud, y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), concluyendo en la presentación de los planes de trabajo respectivos que se encuentran adjuntos al presente Informe.

De la misma forma, y teniendo como referencia el informe presentado por la Vicaría de la Solidaridad de Sicuani, (cuyo texto adjunto al presente), el equipo de trabajo considera conveniente tener en cuenta los puntos de monitoreo donde esta ONG tomó muestras, que permitan verificar el resultado de las mismas, considerando que el paro indefinido también tiene como referencia el mencionado documento en lo que a contaminación ambiental se refiere.

Como consecuencia de las gestiones y conversaciones realizadas por el equipo de avanzada en la provincia de YAURI, ambos vice ministros consideraron que las condiciones de seguridad no estaban aseguradas, en consecuencia, optaron por dejar sin efecto el desplazamiento hasta YAURI.

CONCLUSIONES

- El equipo de intervención del OEFA, integrando el grupo de trabajo no realizó su labor por no haberse presentado las condiciones de seguridad que garanticen la integridad física de los profesionales.
- La formulación del Plan de Trabajo del OEFA, redactado en la ciudad del Cusco forma parte del Plan de Trabajo integrado por los equipos de la ANA, SENASA, DIGESA y el OEFA.

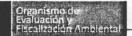
RECOMENDACIONES

La observación efectuada por el Vice Ministro de Gestión Ambiental, referido a la parte introductoria del Plan, debe ser modificada de manera que, no considere como tal lo relacionado al acta suscrita el 20 de abril pasado, en la ciudad de YAURI.









- Considerar como parte de los puntos de monitoreo aquellos en los que ha servido como referencia a la ONG Vicaría de la Solidaridad para emitir su informe, de manera tal que posibilite contrastar sus resultados con lo que se pueda obtener en su momento.
- Conformar un equipo de trabajo permanente de las Direcciones de Evaluación y Supervisión con la finalidad de integrar el trabajo de ambas Direcciones y estar en condiciones de intervenir en forma oportuna ante cualquier requerimiento, salvo mejor parecer.

Atentamente,

Lic. Fernando Ballón A.

Comisionado

PLAN DE INTERVENCIÓN SANITARIO Y AMBIENTAL EN LA PROVINCIA DE ESPINAR

1. Antecedentes

Como resultado de las demandas realizadas por la población de la provincia de Espinar, Cusco, respecto a temas de orden sanitario, ambiental y socioeconómico que guardan relación con las operaciones mineras de la compañía Xstrata Tintaya S.A. en dicha provincia, la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) ha venido desarrollando una serie de reuniones de coordinación con representantes de diversas asociaciones y autoridades locales de Espinar con el propósito de atender dichas demandas.

El 20 de abril del 2012 se desarrolló una reunión de coordinación en el Auditorio de la Municipalidad Provincial de Espinar, que contó con la participación de funcionarios de la PCM, OEFA, Defensoría del Pueblo, ANA, MINEM, DIRESA, Gobernación regional del Cusco y la Municipalidad Provincial de Espinar. Asimismo, dicha reunión contó con la participación de dirigentes de distintas organizaciones de la sociedad civil de Espinar.

Entre los acuerdos de dicha reunión se tiene la conformación de un Comité Técnico Interinstitucional que permita desarrollar una serie de estudios de manera coordinada entre las diversas instituciones del gobierno nacional y regional, las que a continuación se detallan:

- La OEFA, ANA y DIGESA-DESA Cusco, realizarán un monitoreo participativo de la calidad del agua en la cuenca del río Cañipia en fecha coordinada con la Municipalidad Provincial de Espinar (MPE). Los puntos de Monitoreo serán coordinados con los directivos del Canal de irrigación Quetara, otras irrigaciones existentes de la Cuenca del Cañipia y la MPE.
- La DIRESA y CENSOPAS realizarán un estudio de presencia de metales en sangre y orina de las personas que viven en la zona de influencia de Xstrata, la cuenca del río Cañipía y la provincia de Espinar en General que así lo decidan. Para este propósito, DIRESA capacitará a médicos de la provincia de Espinar en la problemática de la zona para la atención de la salud de las personas. CENSOPAS coordinará con la MPE la realización de actividades de su competencia.
- SENASA realizará un estudio toxicológico y otros que sean pertinentes conforme a sus competencias, en vista de las denuncias de muerte, aborto y nacimiento de animales con malformaciones, para lo cual, el representante de la PCM se compromete a realizar las coordinaciones necesarias con SENASA.

En atención a los compromisos señalados en el párrafo anterior se elabora el presente Plan de Intervención Sanitario y Ambiental en la Provincia de Espinar.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General.

Desarrollar evaluaciones y acciones de orden ambiental y sanitario en la Provincia de Espinar que permita establecer y mejorar la condiciones ambientales de las cuencas hidrográficas de los ríos Cañipía, Salado y Tintaya, así como las condiciones de salud de la población y sanidad animal.

2.2 Objetivos específicos.

- Evaluación de la calidad de las aguas de los ríos Cañipía, Salado, Tintaya y Quebradas
 Ccamacmayo y Minasmayo, con participación ciudadana.
- Evaluación de Efluentes de las operaciones de la unidad minera de Tintaya y las actividades de construcción de Antapaccay.
- Determinar la calidad de suelos en la zona de influencia directa al depósito de relaves Huinipampa, así como la calidad de sedimentos en la zona de influencia de la minera Xstrata Tintaya S.A.
- Evaluación de la calidad de las aguas de las fuentes de abastecimiento de agua de uso poblacional, con participación ciudadana.
- Vigilancia Epidemiológica de la salud de la población que incorpore la evaluación y atención de posibles intoxicaciones por metales pesados.
- Realizar la vigilancia, control y prevención de enfermedades (infecciosas, parasitarias, nutricionales, toxicológicas) en los animales domésticos de la zona de intervención.

3. Instituciones Responsables.

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).
- Autoridad Nacional del Agua (ANA), Autoridad Local del Agua Alto Velille Apurimac.
- Dirección Regional de Salud Cusco (DIRESA Cusco). Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental
- Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS)
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). SENASA Cusco (CTD Espinar)

4. Actividades

Las Actividades que se contemplan en el presente Plan de Intervención se dividen en dos grandes grupos:

- Actividades de ejecución temporal derivadas de las demandas y solicitudes de la población, que permiten desarrollar acciones de monitoreo y evaluación intensa en un periodo de tiempo corto, que determine las condiciones ambientales y de salud de la población con el propósito de desarrollar acciones de control y mejora inmediatas en el ambiente y la salud.
- Actividades de ejecución permanente, que permitan vigilar y prevenir impactos no deseados en el ambiente y la salud de la población, que comprenden acciones de vigilancia de la calidad de las aguas, de los suelos, de la salud de la población, así como de la salud animal, y contribuyan al desarrollo sostenible local.

5. Cronograma

El Cronograma se muestra en la Tabla N° 1

6. Anexos:

Planes de Intervención de ANA, DIRESA, OEFA y SENASA

TABLA N° 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A EJECUTARSE EN LA PROVINCIA DE ESPINAR

N°									C	RONC	GRAMA				
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	30.36		nio	4	Julio			A	Cot	0.4	No.	0:-	
			S1	. S2 S3 S4	S1	52	S3	S4	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
1	Coordinaciones con población para monitoreo participativo	OEFA y ANA									j				
2	Monitoreo de aguas superficiales en los puntos de monitoreo ubicados en áreas de influencia de las unidades mineras Tintaya y Antapaccay y que están establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental.	OEFA											- CE - SV		333
3	Monitoreo de sedimentos en los puntos de monitoreo ubicados en áreas de influencia de las unidades mineras Tintaya y Antapaccay y que están establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental.	OEFA											25.00		
4	Monitoreo de aguas subterráneas en los puntos de monitoreo ubicados en áreas de influencia de las unidades mineras Tintaya y Antapaccay y que están establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental.	OEFA													
5	Monitoreo de efluentes minero metalúrgicos en los puntos de monitoreo correspondiente a las unidades mineras Tintaya y Antapaccay.	OEFA													
6	Monitoreo de suelos en tres puntos de monitoreo ubicados en áreas de influencia de la unidad minera Tintaya y Antapaccay.	OEFA													
7	Identificación de vertimientos de aguas residuales autorizados y no autorizados en ríos Cañipia y Salado, en la provincia de Espinar.	ANA													
8	Identificación de actividades de reúso de aguas	ANA						122							





N°									С	RONC	OGRAMA				
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE		100/	inio				lio		Ago	Set	Oct	Nov	Dic
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	54	Ago	Set	OCI	NOV	DIC
	residuales tratadas y no tratadas en la provincia de Espinar.					0.2.0									
9	Evaluación de la calidad de las aguas de los ríos Cañipia y Salado, en la provincia de Espinar.	ANA													
10	Elaboración de padrones de productores pecuarios.	SENASA							1						
11	Elaboración de estadísticas pecuaria.	SENASA													
12	Elaboración de calendario sanitario.	SENASA													
13	Toma de muestras para Vigilancia en animales domesticos (Infeccioso, parasitario, toxicológico).	SENASA													
14	Seguimiento y evaluación continua de las actividades pecuarias.	SENASA													
15	Emisión de Informes de actividades pecuarias	SENASA	1												
16	Capacitación de personal de Laboratorio en obtención y envío de muestras de sangre y orina para despistaje de metales pesados.	DIRESA y CENSOPAS													
17	Capacitación de personal médico en diagnostico y tratamiento de personas con presencia de metales pesados.	DIRESA y CENSOPAS													
18	Presentación del plan integral de actividades de la DIRESA-DSA Cusco, a representantes de la Municipalidad Provincial de Espinar,	DIRESA y	19												

N°									C	RONC	GRAMA				
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE			nio			Jul			Ago	Set	Oct	Nov	Dic
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	Ago	Jet	Oct	NOV	Dic
	Presidentes Comunales y autoridades locales.	CENSOPAS													-
19	Toma de muestras de sangre para tamisaje de metales pesados.	DIRESA y CENSOPAS													
20	Remisión de muestras al laboratorio de CENSOPAS	DIRESA y CENSOPAS													
21	Trabajo en promoción de la salud, familias y comunidades saludables.	DIRESA y CENSOPAS													
22	Análisis de las muestras por el laboratorio de CENSOPAS.	DIRESA y CENSOPAS													
23	Emisión del informe, con la interpretación de	DIRESA y									7.79				
	los resultados propia de la actividad desarrollada.	CENSOPAS													
24	Toma de muestras de aguas superficiales, medición de los parámetros de campo y georeferenciación de los puntos de muestreo.	DIRESA - DIGESA													
25	Remisión de muestras de agua al laboratorio de control ambiental de la DIGESA y del INS.	DIRESA - DIGESA													
26	Análisis de las muestras por el laboratorio de control ambiental.	DIRESA - DIGESA									- 33			in wan	
27	Elaboración del informe, con la interpretación de los resultados propia de la actividad	DIRESA - DIGESA									7269Y-V				

N°									С	RONG	OGRAMA				
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE		Jui	nio			Ju	lio		1	Cot	Oct	New	Dia
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	desarrollada.														
28	Fortalecimiento de la Estrategia Sanitaria de Metales Pesados en personas para la Provincia de Espinar					11									
29	Fortalecimiento del Programa de Vigilancia de Consumo Humano con el Análisis de metales Pesados	DIRESA						Special Con-				and the second s) 2



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Integración y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LAS CUENCAS RIOS CCAÑIPIA Y SALADO – ESPINAR - 2012"

LIMA, MAYO 2012



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Integración y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - DGCRH

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA URUBAMBA - VILCANOTA

PROPUESTA

"PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE
LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: RIO
CCAÑIPIA Y RIO SALADO
ESPINAR, CUSCO – 2012"



PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS DEL RIO ESPINAR Y SALADO ESPINAR, CUSCO – 2012"

TABLA DE CONTENIDO

l.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	1
III.	MARCO LEGAL	1
IV.	OBJETIVOS	2
IV.1.	Objetivo General	2
IV.2.	Objetivo Específico	
V.	LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO	
VI.	ACTORES PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO	3
VII.	METODOLOGÍA DEL TRABAJO	4
VII.1.	Puntos de Monitoreo	4
VII.2.	Clasificación de los Cuerpos de Agua	7
VII.3.	Parámetros a Evaluar	
VIII.	EVALUACIÓN EN CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	8
VIII.1.		9
VIII.1.1.	Coordinaciones previas al desarrollo del monitoreo	9
VIII.2.		9
VIII.3.	Actividades posteriores a la Comisión	11
IX.	FRECUENCIA DE MONITOREO	
X.	RECURSOS NECESARIOS POR CADA MONITOREO	12
X.1.	Recursos Humanos	
X.2.	Logística	12
X.3.	Materiales para las mediciones en campo	
X.4.	,	12
X.5.		13
X.6.	Indumentaria de protección	13
XI.	RESPONSABLES DEL MONITOREO PARTICIPATIVO	
XII.	PRESUPUESTO	13
XIII.	ANEXOS	14

<u>PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA</u>

CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO - 2012"

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LAS CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO – 2012"

I. INTRODUCCIÓN

La alteración de la calidad de los cuerpos naturales de agua continentales y marinos costeros, debido a las actividades poblacionales y productivas, que generan vertimientos de aguas residuales sin tratamiento, y residuos sólidos, constituye un problema complejo, generando malestar en la población asentada en la cuenca hidrográfica que usa el recurso hídrico para las diferentes necesidades.

En ese sentido, considerando el impacto negativo en la calidad de los recursos hídricos, se hace necesario ejecutar acciones de vigilancia de la calidad de los recursos hídricos; para prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos.

Las condiciones de calidad de los recursos hídricos, se obtienen como resultado de mediciones y observaciones sistemáticas de las variables del agua atmosférica, superficial y marino-costeras, las cuales se realizaran en base al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial (R.D Nº 182-2011-ANA)

En este contexto, y en el marco de las competencias de la Autoridad Nacional del Agua, de acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos, Ley Nº 29338 y su reglamento, se hace necesario establecer un <u>Plan de Trabajo</u> para el Monitoreo participativo de la Calidad del Agua en la Cuenca de los ríos Ccañipia y Salado, provincia de Espinar, departamento de Cusco.

II. ANTECEDENTES

- ✓ Mediante Resolución Directoral N° 117-2010-ANA-DHCRH, de fecha 28.12.2010, se le ha otorgado a XSTRATA TINTAYA S.A., la autorización de vertimiento de aguas industriales tratadas, procedentes de la presa de relaves Ccamacmayo.
- ✓ Mediante Resolución Directoral N° 0165-2011-ANA-DHCRH, de fecha 10.08.2011, se le ha otorgado a XSTRATA TINTAYA S.A., la autorización de vertimiento de aguas industriales tratadas procedentes de la presa de relaves Huinipampa de la unidad de producción Tintaya.
- ✓ Mediante Resolución Directoral N° 197-2011-ANA-DHCRH, de fecha 27.09.2011, se le ha otorgado a XSTRATA TINTAYA S.A., la autorización de vertimiento de aguas industriales tratadas procedentes de fuentes de agua subterránea del área del Proyecto Antapaccay-Expansión Tintaya.

III. MARCO LEGAL

- ✓ Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- ✓ Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.



PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO -- 2012"

- ✓ Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- ✓ Resolución Jefatural Nº 182-2011-ANA, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

IV. OBJETIVOS

IV.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la Calidad del Agua de las Cuencas: Ccañipia y Salado con el fin de definir la estrategia para la Vigilancia y Control de la Calidad de las Aguas superficiales mediante el Plan de Monitoreo Participativo.

IV.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar y describir vertimientos de aguas residuales autorizados y no autorizados.
- ✓ Identificar y describir los reúsos de aguas residuales tratadas y no tratadas.
- ✓ Proponer la Red de Monitoreo de la Calidad del Agua en las cuencas: rio Ccañipia y Salado.
- ✓ Formular y presentar los resultados de la evaluación de la calidad del agua.

V. LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO

El sistema hidrográfico de la cuenca del río Ccañipia y rio Salado Pampas, ubica en la zona Sur de los Andes del Perú, en el distrito y provincia de Espinar, en la Región del Cusco. Los ríos Ccañipia y Tintaya, son tributarios del río Salado por su margen izquierda, el cual discurre hacia el Noroeste, siendo afluente del Río Apurímac.

También abarca las sub-cuencas de los ríos Ccamacmayo y Tintaya, y la parte media de la cuenca del Río Ccañipia, cuyos flancos están conformados por rocas sedimentarias e intrusivas cretácicas y volcánico-sedimentarias terciarias, cuyas laderas son estables.

Cerca del 75% de la precipitación total anual ocurre entre los meses de diciembre y marzo. Enero es históricamente el mes más húmedo del año, mientras que Julio es el mes más seco. La evaporación de lago media anual ha sido estimada en 984 mm de acuerdo a la información regional disponible y el Atlas de Evaporación del Perú.

El promedio del flujo anual estimado en el Río Ccañipia aguas abajo de la confluencia con el Río Ccoloyo, y del sitio del Proyecto es de 1,7 m³/s. El promedio de flujo mensual varía entre 0,0 m3/s y 6,4 m3/s. El promedio del flujo anual en el Río Salado inmediatamente aguas arriba de la bocatoma es de 8,5 m³/s. El flujo promedio mensual varía entre 1,9 m³/s y 28 m³/s en esta ubicación para un año hidrológico promedio (Fuente EIA Proyecto Antapaccay - Expansión Tintaya.

La principales vías de acceso hacia la zona donde se realizará el monitoreo, es mediante dos vías. Por vía terrestre desde Lima, por la Panamericana Sur en la ruta Nazca-Cusco, vía asfaltada, siguiendo del Cusco hasta Espinar. El recorrido total es 1851 km que se demoran aproximadamente 23 horas

La otra vía es área desde Lima al Cusco, y siguiendo por vía terrestre la Cusco-Espinar por carretera afirmada en total de dos (02) horas aproximadamente.

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA

CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO – 2012"

VI. ACTORES PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO

El monitoreo de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en las cuencas Ccañipia y Salado, será desarrollado por el Comité Técnico del Monitoreo Participativo liderado por la Autoridad Nacional del Agua, a través de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos, conjuntamente con la AAA Urubamba Vilcanota y conformado por las siguientes instituciones:

- Gobierno Regional de Cusco
- Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional de Cusco.
- Ministerio de Agricultura
- Municipalidades provinciales y distritales de Espinar
- Dirección Regional de Agricultura.
- Junta de Regantes (JUDRA)
- DIRESA Cusco.
- Autoridad Administrativa de Agua Urubamba Vilcanota
- Autoridad Local Alto Apurimac Velille

La siguiente etapa es la respectiva acreditación de los participantes del Comité Técnico del Monitoreo Participativo, revisión de la propuesta del Plan de Monitoreo Participativo de Calidad de aguas y finalmente su validación en reunión plenaria.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

VII.1 PUNTOS DE MONITOREO

VII.1.1 Agua Superficial

A la fecha, preliminarmente se proponen los siguientes puntos de monitoreo (referenciales) por cada cuenca, los mismos que han sido tomados en cuenta en el desarrollo del presente plan. Se precisa, que dichos puntos de monitoreo fueron establecidos en base a la información disponible, estaciones meteorológicas, derechos de usos agrarios y no agrarios, vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, minería informal, residuos sólidos.

En las siguientes tablas se muestran los puntos de monitoreo propuestos en los cuerpos de agua superficiales de la cuenca de Ccañipia y Salado.

Tabla Nº 1: Red de Monitoreo de Calidad de agua superficial en la Cuenca Ccañipia

No	ESTACION DE	DESCRIPCIÓN	DISTRITO	COORDENADAS UTN WGS 84 (*)		
	MONITOREO		PROVINCIA	NORTE	ESTE	
1	R Alla-1	Rio Allahualla antes de la confluencia con el rio Choco.	Espinar, Espinar	247643	8345103	
2	R Choco-1	Río Choco ante de la confluencia con el río Allahualla,	Espinar, Espinar	247603	8344700	
3	R Chalc-1	Río Chalchamayo antes de la confluencia con el rio Huilcarani.	Espinar, Espinar	245858	8345116	



PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO – 2012"

Na	ESTACION DE	DESCRIPCIÓN	DISTRITO	COORDENADAS UTM WGS 84 (*)			
	MONITOREO		PROVINCIA	NORTE	ESTE		
4	Q Sura-1	Quebrada Suramayo- Tacutacu antes de la confluencia con el río Huilcarani.	Espinar, Espinar	245030	8345132		
5	R Ccañi-1	Río Ccañipia aguas arriba toma captación irrigación Quetara	Espinar, Espinar	243608	8348247		
6	Q Ccat-1	Quebrada Ccatamayo antes de la confluencia con el río Ccañipia.	Espinar, Espinar	241137	8349932		
7	Q Ccol-1	Quebrada Ccoloyo (Kuluyumayo) antes de la confluencia con el río Ccañipia	Espinar, Espinar	240631	8351974		
8	R Ccañi-2	Río Ccañipia aguas arriba toma de captación irrigación Yanaccollpa y puente Amistad	Espinar, Espinar	241372	8361585		
9	R Ccañi-3	Río Ccañipia antes de la confluencia con el rio Salado	Espinar, Espinar	240357	8368177		

^{(&}quot;)Las coordenadas son referenciales, por cuanto la ubicación de los puntos de monitoreo será establecida en campo.

Tabla N° 2: Red de Monitoreo de Calidad de agua superficial en la Cuenca Salado

No	ESTACION DE	DESCRIPCIÓN	DISTRITO	COORDENADAS UTM WGS 84 (*)			
	MONITOREO		PROVINCIA	NORTE	ESTE		
1	Q Ccac-2	Quebrada Ccamacmayo, antes de la confluencia con la quebrada Paccpaco	Espinar, Espinar	251959	8358498		
2	Q Pacc-1	Quebrada Paccpaco, antes de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.	Espinar, Espinar	251973	8358520		
3	R Sala-1	Rio Salado 370 m. aguas arriba cámara de bombeo.	Espinar, Espinar	252259	83587331		
4	R Sala-2	Rio Salado 300 m. aguas debajo de la unión con la quebrada Ccamacmayo.	Espinar, Espinar	251652	8358941		
5	R Tint-1	Rio Tintaya antes de la confluencia con el río Salado.	Espinar, Espinar	250981	8359552		
6	R Sala-3	Río Salado antes de la confluencia con el río Ccañipia.	Espinar, Espinar	240543	8368463		
7	R Sala-4	Río Salado después de la confluencia con el rio Ccañipia aguas arriba puente a Pichigua	Espinar, Espinar	239910	8368431		

(*)Las coordenadas se determinaran en campo.

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO

ESPINAR, CUSCO - 2012"

VII.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Según lo establecido en la R.J. Nº 202-2010-ANA que aprueba la clasificación de los cuerpos de aguas continentales y marinos costeros, los ríos Ccañipia y Salado pertenece a la Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales"

VII.3. PARAMETROS A EVALUAR

Los parámetros fueron seleccionados en función de los usos de agua y además las características de las principales fuentes contaminantes identificadas en la cuenca, para el presente Plan de Monitoreo se propone como fase inicial considerar todos los parámetros establecidos en la Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales"

Tabla N° 3: Parámetros a evaluar y cantidad de muestras para el monitoreo de la calidad del agua en las cuencas Chumbao, Ccocas, Huancaray y Chincheros

	Cuerpo Receptor
Parámetros	Vigilancia en cuerpos de agua superficiales
Sólidos suspendidos totales	16
Fósforo total	16
Nitrógeno amoniacal	16
Demanda Bioquimica de Oxigeno DBO₅	16
Demanda Química de Oxígeno DQO	16
Aceites y grasas	16
Cromo Hexavalente	16
Nitratos	16
Fosfatos	16
Cianuro Wad	16
Sulfuros	16
Corrida de metales ICP: Al, As, Ba, B, Be, Cd, Cr, Cu, Co, Fe, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Zn, Hg	16
Coliformes totales	16
Coliformes fecales	16
Nitrógeno total	16

En todos los puntos de monitoreo (cuerpo natural de agua) se analizarán *in situ* los parámetros de campo: Temperatura (°C), pH, Conductividad y Oxígeno Disuelto (OD). Asimismo, se realizará el aforo correspondiente el cual se encontrará a cargo del SENAMHI.

VIII. EVALUACIÓN EN CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

El trabajo en campo, desde la identificación, ubicación del punto de monitoreo, medición del caudal y hasta la toma de muestras de agua, será ejecutado según lo indicado en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado mediante la R.J. Nº 182-2011-ANA.

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO – 2012"

Para el análisis de las muestras de agua superficiales a recolectar en el monitoreo, la Autoridad Nacional del Agua contratará los servicios de un laboratorio acreditado por INDECOPI.

La toma de muestras se realizaran de acuerdo a las especificaciones establecidas en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" y recomendaciones del laboratorio. Las muestras destinadas al análisis de aquellos parámetros cuyos tiempos de preservación sean de 24 horas, serán trasportadas en un tiempo inferior a este a la sucursal más cercana del laboratorio, con la finalidad de evitar alteraciones de las concentraciones de estos parámetros inestables.

VIII.1 ACTIVIDADES

VIII.1.1. Coordinaciones previas al desarrollo del monitoreo

- Conformación y reconocimiento del Comité de Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en los ríos Salado y Ccañipía, para el efecto los actores de la cuenca acreditaran a sus representantes.
- Formulación del Plan de Trabajo, en el cual se planteará la red de puntos de monitoreo, parámetros a monitorear, frecuencia, etc.
- Aprobación del Plan de Trabajo de Monitoreo Participativo, por el Comité de Monitoreo Participativo.
- Una vez establecida la fecha de la ejecución del trabajo de campo del monitoreo participativo la AAA Urubamba Vilcanota coordinará con el Comité Técnico de Monitoreo Participativo de las cuencas de los ríos Ccañipia y Salado, asegurando la participación de los profesionales designados para la ejecución del indicado trabajo y entregará copias del Plan de Trabajo y Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.
- La DGCRH realizará las coordinaciones con el laboratorio contratado, a fin de que se pueda contar oportunamente con los materiales necesarios para el desarrollo del monitoreo participativo. Asimismo la DGCRH en coordinación con la AAA Urubamba Vilcanota, se encargara de preparar los equipos de campo (mulitiparametros, GPS, cámara fotográficas, etc.), verificación de la operatividad y calibración, provisión de los suministros como reactivos, soluciones de calibración, preservantes, etc., necesarios para asegurar la correcta medición de los parámetros de campo y toma de muestras.
- Preparación de mapas y de las Fichas Técnicas: "Ubicación de los puntos de monitoreo" necesarios para la identificación de los puntos de monitoreo en campo (incluyendo red vial). Preparación de los formatos "Registro de datos de campo", "Cadena de Custodia" y de las etiquetas en suficiente cantidad para el adecuado rotulado de las muestras , además de las actas de monitoreo participativo.

VIII.2. Durante la Comisión

Primer día de monitoreo

- Reunión de coordinación con el personal de la AAA Urubamba Vilcanota y las Administración Local del Agua Alto Apurímac Velille. Revisión de materiales y acondicionamiento de la logística para el monitoreo participativo de la calidad del agua de la cuenca del rio Ccañipia y Salado.
- Reunión con el personal de SENAMHI (por coordinar) que participará en el desarrollo del Monitoreo Participativo y acondicionamiento de la logística necesaria por SENAMHI para el desarrollo de sus labores en campo.

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITORFO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO

ESPINAR, CUSCO – 2012"

Segundo día: monitoreo Cuenca Cañipia

- Determinar los puntos de monitoreo
- Al finalizar el muestreo se verificara el adecuado embalaje, identificación de las muestras en la cadena de custodia y se firmara el acta de Transporte de las muestras de agua al Aeropuerto de Cusco con el personal de DGCRH y representantes de las comunidades, para embalaje y envío a laboratorio. Parámetros microbiológicos, DBO5, Fosfatos, Nitratos y Sulfuros.

Tercer día: monitoreo Cuenca Ccañipia

- Determinar los puntos de monitoreo.
- Transporte de las muestras de agua al Aeropuerto de Cusco (mediante camioneta y personal DGCRH), para embalaje y envío a Laboratorio. Parámetros microbiológicos, DBO5, Fosfatos, Nitratos y Sulfuros.

Cuarto día: monitoreo Cuenca Salado

- Determinar los puntos de monitoreo.
- Transporte de las muestras de agua al Aeropuerto de Cusco (mediante camioneta y personal DGCRH), para embalaje y envío a Laboratorio. Parámetros microbiológicos, DBO5, Fosfatos, Nitratos y Sulfuros.

Quinto día: monitoreo Cuenca Salado

- Determinar los puntos de monitoreo.
- Transporte de las muestras de agua al Aeropuerto de Cusco (mediante camioneta y personal DGCRH), para embalaje y envío a Laboratorio. Parámetros microbiológicos, DBO5, Fosfatos, Nitratos y Sulfuros.

Sexto día: Cierre de Monitoreo

 Se realizara el acto de cierre del Monitoreo Participativo de Calidad de Aguas con la asistencia de todos los actores participantes y se firmara el acta correspondiente validando el Monitoreo Participativo.

VIII.3. Actividades posteriores al monitoreo

Hasta siete (07) días hábiles después de la Comisión:

 Trascripción y procesamiento de toda la información y datos recopilados en campo, así como la descarga y codificación de fotografías indicando en el nombre de la carpeta y la ubicación del punto de muestreo.

Hasta un (01) mes después de la Comisión:

Elaboración del diagnóstico de la calidad del agua de los cuerpos naturales de agua superficial del rio Ccañipia y Salado, conteniendo todos los resultados del primer monitoreo, así como un análisis del estado actual de la calidad del agua y del impacto de los





PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO – 2012"

vertimientos de aguas residuales y la propuesta de estrategias de solución a la problemática encontrada a cargo de las instituciones competentes.

- Elaboración de propuesta de estrategia de solución a la problemática encontrada a cargo de las instituciones competentes.
- Elaboración de la exposición a ser presentada al Comité Técnico de Monitoreo Participativo, la misma que incluirá los resultados de los análisis de las muestras tomadas en el monitoreo participativo. Para la realización de esta presentación se realizarán las coordinaciones necesarias para contar con la disponibilidad presupuestaria.

IX. FRECUENCIA DE MONITOREO

La frecuencia de monitoreo se ha establecido para el mes de Junio 2012 en los cuerpos naturales de agua superficial de las cuencas de los ríos Cañipia y Salado-

X. RECURSOS NECESARIOS POR CADA MONITOREO

X.1. RECURSOS HUMANOS

Recurso	Responsable
Un (01) Profesionales Especialistas de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hidricos	DGCRH
Un (01) Profesional de la AAA – Urubamba Vilcanota	AAA - Urubamba Vilcanota
Un (01) Profesional de la ALA Alto Apurimac Velille	ALA Alto Apurimac Velille
Un (01) chofer con buen conocimiento de la región.	AAA ALA Bajo Apurimac Pampas
Un (01) profesional para el aforo de efluentes y cuerpos naturales de agua.	SENAMHI

X.2. LOGÍSTICA

Recurso	Responsable
Una (01) Camionetas 4x4 doble cabina	AAA – Urubamba Vilcanota
Combustible	DGCRH
Equipo GPS y baterías de reserva	DGCRH / AAA – Urubamba Vilcanota
Cámara fotográfica digital	DGCRH / AAA – Urubamba Vilcanota

X.3. MATERIALES PARA LAS MEDICIONES EN CAMPO

Recurso	Responsable
Equipo de aforo de efluentes y cuerpos naturales de agua	SENAMHI
Cronometro	DGCRH / AAA – Urubamba Vilcanota
Baldes calibrados de varias medidas (20 y 40 litros)	AAA – Urubamba Vilcanota
Equipo multiparametro	DGCRH
Agua destilada para limpieza de los instrumentos	DGCRH

X.4. MATERIALES PARA LA TOMA Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGUA

Recurso	Responsable	
Brazo telescópico muestreador		
Frascos de vidrio y plásticos		
Sustancias preservantes (HCL, H ₂ SO ₄ , Acetato de zinc 2N/100mL, NaOH, 1+1 HNO ₃)	DGCRH	
Goteros		
Coolers grandes		

PROPUESTA "PLAN PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA

CUENCAS: CCAÑIPIA Y SALADO ESPINAR, CUSCO - 2012"

Recurso	Responsable
Ice pak , refrigerantes o bolsas de hielo para cada dla de muestreo	

X.5. MATERIALES COMPLEMENTARIOS PARA GABINETE Y CAMPO

Recurso			
Manuales técnicos de los instrumentos multiparámetro, correntómetro y GPS			
Mapa de ubicación de la cuenca Sama			
"Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" en cinco (05) copias			
Tablero			
Fichas de registro de identificación de vertimientos y de los puntos de monitoreo			
Etiquetas para la identificación de frascos	DOODLI		
Ficha de registro de datos de campo	DGCRH		
Cadena de custodia en diez (10) copias			
Rollo grande de papel secante			
Boligrafos			
Cinta adhesiva ancha			
Plumón indeleble			
Directorio telefónico			

X.6. INDUMENTARIA DE PROTECCIÓN

Recurso			
Guantes descartables (3 cajas)			
Zapatos de seguridad			
Lentes de protección			
Gorra (protección solar)			
Botas de jebe (musleras)	DGCRH		
Chaleco de la Institución			
Mascarilla de seguridad			
Uniforme para el monitoreo (de acuerdo a lo indicado en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales en Cuerpos Naturales de Agua)			

XI. RESPONSABLES DEL MONITOREO PARTICIPATIVO

Autoridad Nacional del Agua

XII. PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	COSTO MONITOREO (**)
Personal técnico especializado	S/. 6 000
Logistica	S/. 5 000
Materiales complementarios para trabajo en campo y gabinete	S/. 2 000
Indumentaria de protección	S/. 2 500
Análisis químicos	S/. 24 500
COSTO TOTAL (Aproximado)	S/. 40 000

^(**)Montos referenciales

PLAN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL A LA UNIDAD MINERA "TINTAYA" DE XSTRATA TINTAYA S.A.

1. ANTECEDENTES

- 1.1 La Unidad minera "Tintaya" de Xstrata Tintaya S.A. se encuentra ubicada en el distrito de Yauri, provincia Espinar de la región Cusco, entre los 4000 y 4300 msnm.
- 1.2 La población de Espinar, luego del informe presentado por la Vicaria de Sicuani (ONG) y la Municipalidad provincial El Espinar, donde informan respecto a la posible contaminación por presencia de metales pesados en aguas y tejidos de animales según los resultados del monitoreo ambiental de agua y suelos realizado por ellos, en el ámbito de influencia de operaciones de la mina Xstrata Tintaya. Este informe ha generado gran preocupación en la población y su economía al no poder comercializar sus productos en contra de la economía de los pobladores de El Espinar.
- 1.3 Ante esta situación en la localidad El Espinar, se conformó el Frente de Defensa de los Regantes de la Micro cuenca de Cañipía Espinar (FREDERMICE), y mediante oficio N° 016-FREDERMICE-2012 del 16/04/2012, han solicitado el Monitoreo Participativo en Agua, Aire, y Suelo en la micro cuenca del Cañipía.
- 1.4 En la fecha 17 de abril del presente, el Ministerio de Energía y Minas convocó a una reunión a representantes de la ANA, PCM, MINAM y del FREDERMICE, en la que se tomó como acuerdo realizar un monitoreo participativo en la micro cuenca del Cañipía.

2. Objetivos

- Evaluar el estado de la calidad ambiental del Agua superficial en los puntos identificados por el OEFA.
- Evaluar la calidad de los efluentes Minero Metalúrgicos.
- Determinar la calidad de suelos en la zona de influencia directa al depósito de relaves Huinipampa.
- Determinar la calidad de sedimentos en la zona de influencia de la minera Xstrata Tintaya S.A.

3. Alcances

Evaluación de la calidad de las aguas superficiales, aguas subterráneas, efluentes líquidos así como la toma de muestras de suelo y sedimentos en los puntos seleccionados por el OEFA, sujetos a evaluación.

3.1 Monitoreo de Agua Superficial y Sedimentos

Para la evaluación de la calidad del Agua superficial y sedimentos se tomará en los mismos puntos seleccionados por el OEFA, tal como se presentan en el siguiente cuadro:

N° Zona	CÓDIGO a del depósit	DESCRIPCION o de relaves Huinipampa
01	QH-03	Quebrada Cjuluyomayo (Huinipampa), antes de su confluencia con el río Cañipía

N ^a	CÓDIGO	DESCRIPCION			
02	RC-01	Río Cañipía, Aguas arriba de la quebrada Huinipampa			
03	RC-02	Río Cañipía, Aguas abajo de la quebrada Huinipampa			
Zona	del depósit	o de relaves Ccamacmayo			
04	EM-01	Río Salado, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo			
05	EM-02	Río Salado, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo			
06	EM-03	Río Salado, aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya			
07	EM-04	Río Tintaya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Shangrila			
08	PC-04	Quebrada Ccamacmayo, aguas abajo de la descarga del efluente EM-5.1			
Zona	del Planta	de Óxidos			
09	QY-02	Quebrada Yanamayo, Aguas abajo del Área de Planta de Óxidos			
10	RT-03	Río Tintaya, Aguas arriba de la confluencia con la quebrada Yanamayo			
11	RT-04	Río Tintaya, Aguas abajo de la confluencia con la quebrada Yanamayo			
Zona	del Proyect	to Antapaccay			
12	ATAL-03	Quebrada Minasmayo, Aguas abajo del Proyecto			

Parámetros:

- La medición de los parámetros de campo como: pH, OD, Turbidez, temperatura y conductividad eléctrica para aguas superficiales se realizará en campo.
- Asimismo, se tomará muestras para el análisis en laboratorio de los parámetros CN Wad, y metales pesados.
- El análisis de los elementos metálicos debe realizarse por metales totales por el método ICP masa.

Número de Puntos:

Doce puntos, según lo descrito en el cuadro anterior.

3.2 Monitoreo de Aguas Subterránea

La evaluación de la calidad de agua subterránea será en los puntos que se presentan en el siguiente cuadro:

N°	CÓDIGO	DESCRIPCION
Zona	del depósito	de relaves Huinipampa
01	SH-03	Control de Agua Subterránea en el Depósito de Relaves Huinipampa
Zona	del depósito	de relaves Ccamacmayo
04	POC-02	Control de Agua Subterránea en el Depósito de Relaves Ccamacmayo



Parámetros:

- La medición de los parámetros de campo como: pH, temperatura, OD, Turbidez y conductividad eléctrica se realizará en campo.
- Asimismo, se tomará muestras para el análisis en laboratorio de los parámetros CN Wad, y metales pesados.
- El análisis de los elementos metálicos debe realizarse por metales totales por el método ICP masa.

Número de Puntos:

Dos puntos descritos en el cuadro anterior.

3.3 Monitoreo de efluentes

Evaluación de la calidad de efluentes identificados en campo, tomando como referencia los puntos de monitoreo que se presentan en el siguiente cuadro:

N°	CÓDIGO	DESCRIPCION
Zona	a del depósito de	e relaves Huinipampa
01	TIS-01	Efluente que es descargado de la poza de contingencia del depósito de relaves Huinipampa, hacia la quebrada Huinipampa.
Zona	a del depósito de	e relaves Ccamacmayo
02	EM-5.1	Efluente Ccamacmayo, filtraciones de presa principal de relaves.

Parámetros:

- La medición de los parámetros pH, caudal, temperatura y conductividad eléctrica se realizará en campo.
- Asimismo, se efectuará el análisis de los parámetros STS, CN Total y metales pesados por ICP masa.
- El análisis de los elementos metálicos debe realizarse por metales disueltos, y metales totales.
- Para el análisis de metales disueltos las muestras serán filtradas en campo.

Número de Puntos:

Dos puntos, según lo descrito en el cuadro anterior. Cabe indicar, que los puntos pueden ser aumentados de acuerdo a la evaluación en campo.

3.4 Monitoreo de calidad de Suelos

Evaluación de la calidad de suelos será definido en campo.

Parámetros:

La medición de los parámetros pH, metales totales por ICP Masa y otros que el especialista crea conveniente.



Número de Puntos:

Tres puntos como máximo, cuya ubicación será definida en campo.

4. PLAN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL A LA UNIDAD MINERA "ANTAPACCAY" DE XSTRATA TINTAYA S.A.

En el Efluente Minero- Metalúrgico

		Generador y		Fotos	Coordenadas UTM y Altitud (msnm)	
Estación	Descripción	disposición final	Fecha	en el Anexo 2	Evaluación Ambiental*	GPS**
					(unidad minera)	(Supervisión)
EI-01	Efluente industrial de la planta de concreto Yura salida poza de sedimentación	ción/ Vías	16/11/2006	52		8346622N 244769 E

De acuerdo a lo establecido en la Resolución Ministerial Nº 011-96-EM/VMM – Anexo 1, en campo, los parámetros a ser evaluados en campo: pH, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto, mediante el empleo del multiparámetro.

Metodología de Análisis de los Parámetros Fisicoquímicos Efluentes Minero Metalúrgicos

Parámetro	Método o Norma de Referencia
pН	SMEWW 21 st Ed. 2005. Part-4500-H+ A, B Pág. 4-90 APHA AWWA EF Electrometric Method
Temperatura	SMEWW 21 st Ed. 2005. Part-2550 B Pág. 2-61 APHA-AWWA-EF Laboratory and field
Conductividad	SMEWW 21 st Ed. 2005. Part 2510 A.B. Pág 2-44, 2-47. APHA-AWWA-WEF. Conductivity
Oxígeno disuelto	SMEWW 21 st Ed. 2005. Part-4500-O - G Pág. 4-141 APHA- AWWA-EF Membrane Electrode Method
Cianuro Total	SMEWW 21 st Ed. 2005. Part-4500-CN C F Pág 4-39, 4-43 APHA-AWWA-WEF. Total Cyanide after Distillation / Cyanide-Selective Electrode Method.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW 21 st Ed. 2005. Part-2540 D. Pág. 2-58 APHA AWWA WEF. Total Suspendend Solids Dried al 103 – 105°C

Parámetro	Método o Norma de Referencia		
Metales por ICP	EPA. Method 200.7 Revisión 4.4. Determination of metals and trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma- Atomic. Emission Spectrometry		

Los resultados de los análisis realizados a los efluentes mineros-metalúrgicos se

Los parámetros a a tomar en los cuerpo receptores se indican en la Tabla 1.

Tabla 1: Cuerpos receptores

		Coordenadas UTM y Altitud (msnm)			
Estación	Descripción	Evaluación Ambiental*	GPS**		
	1	(unidad minera)	(Supervisión)		
ATAL-01	Afloramiento de la Bocamina Atalaya		8344803N		
(AS-ATAL-01.)			243312E		
			4058 msmnm		
	Qda Minasmayo, Riachuelo cerca al local	2	8345659N		
ATAL-04	comunal y colegio de la Comunidad Alto Huarca.		243198E		
			4014 msnm		
	Quebrada Minasmayo aguas arriba		8345797N		
ATAL-05			244236E		
	Manantial		8345285N		
LB-MA-02			243214E		
			4031 msnm		
	Pequeño afloramiento		8345187N		
LB-MA-04			243179E		
			4031 msnm		
LB-MA-05	Afloramiento margen derecha del riachuelo		8345043N 243147E		





			4028 msnm
LB-MA-07	Afloramiento que da origen al riachuelo		8344925N 242806E
			4049msnm
	Afloramiento en la Quebrada sin Nombre		8345453N
LB-MA-08	daesiada siii Nombie		242301E
			4058 msnm
	Quebrada Seca	- 12-11	8345 149N
LR-AR-03			245826E
	Río Cañipia	(30/2)	8345702N
LR-AR-07			244741E
LR-RJ-04	Quebrada Ccatunmayo		8346215N
21111001			241760E
LR-RJ-03	Canal en marguen	Lgi [†]	8346223N
	Quebrada Ccatunmayo		241740E
LR-AR-04	Río Altuarca después de la unión.		8349838N
			241123E

^{*} Determinado con el Datum: Provisional South American 1956.

5. Cronograma de actividades de Evaluación

Las actividades previstas en el presente plan de trabajo, se realizará según el siguiente cronograma:

Actividades		Días				
	Día 1	DIA 2 AL DIA 7	Día 6			
Viaje de Lima – Cusco - Espinar.						
Coordinación sobre el monitoreo participativo con los representantes del FREDERMICE						
Toma de muestra de Agua superficial, Sedimentos, Suelos Agua Subterránea y Efluentes en la zona de influencia de la empresa minera Xstrata Tintaya S.A.						
Viaje de retorno a Lima						



^{**} Determinado con el Datum WGS 84

Elaborado por:	Fecha:
Ing. Víctor Manuel Olivares Alcántara	
Nombre y firma	

PLAN DE APOYO A LAS ACTIVIDADES PECUARIAS EN EL AMBITO DE LA PROVINCIA DE ESPINAR

1) Antecedentes:

Espinar es una provincia alto andina que limita con los Departamentos de Puno y Arequipa, su mayor actividad es la producción pecuaria, siendo este el mayor ingreso económico para los pobladores de la provincia. Además de esta actividad existe la Minería como fuente laboral y de ingreso económico para una parte de la población.

En los animales domésticos tenemos presencia de enfermedades Parasitarias e infecciosas endémicas, como es el caso de Hidatidosis, Carbunco sintomático, entre otras de acuerdo a la estacionalidad, las que el SENASA como entidad responsable de la Sanidad viene desarrollando actividades permanentes de control, prevención y erradicación a través de programas y proyectos especiales.

Recientemente, la población viene solicitando la intervención del SENASA como entidad responsable de la Salud Animal, debido a la presunta mortandad de algunos animales con posible causa de contaminación.

2) Introducción:

SENASA como parte de su plan de mejora de atención en la región, a partir del 01 de junio del presente año, fortalecerá las capacidades de la Central de Trámite Documentario (CTD) con un profesional Médico Veterinario en la provincia de Espinar en forma permanente, para realizar una mejor atención de sus actividades así como la atención a las denuncias de ocurrencias de enfermedades y muertes de animales.

SENASA es una institución experta aliada en el desarrollo ganadero y la seguridad alimentaria para los productores nacionales; en Espinar es objetivo institucional el apoyo a los productores pecuarios.

Solicitudes hechas por nuestros productores de la zona a posibles causas de enfermedad en animales por contaminaciones nos inducen a implementar un plan de apoyo a las actividades pecuarias.

3) Objetivo:

Realizar un monitoreo de control y prevención de enfermedades (infecciosas, parasitarias, nutricionales, toxicológicas) en los animales domésticos de la zona.

4) Plan de Inducción:

- a) Coordinación con autoridades y lideres locales y comunales
- b) Elaboración de temáticas a desarrollar relacionados con control y prevención de enfermedades y; muestreo para diagnóstico toxicológico
- c) Charlas de inducción y orientación
- d) Seguimiento de la difusión y evaluación
- e) Logros e impacto

5) Diagnóstico situacional

- a) Registro de productores pecuarios
- b) Registro pecuario
- c) Tipo de explotación
- d) Alimentación
- e) Calendario sanitario
- f) Pruebas de laboratorio para vigilancia pasiva
- g) Toma de muestras para diagnóstico toxicológico

6) Actividades a Desarrollar

- a) Elaboración de padrones de productores pecuarios
- b) Elaboración de estadística pecuaria
- c) Elaboración de calendario Sanitario
- d)Toma de muestras y envío al laboratorio oficial para enfermedades infecciosas y parasitarias
- e) Toma de muestras y envío a la Ciudad de Lima para su correspondiente análisis toxicológico
- f) Seguimiento y evaluación

7) Cronograma

ACTIVIDADES A DESARROLLAR AÑO 2012

Actividades	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Elaboración de padrones pecuarios	X	X	X	X	X		
Elaboración de estadísticas pecuaria	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración de calendario sanitario			X				
Toma de muestras para Vigilancia de animales domésticos (Infeccioso, parasitario, toxicológico)	X	X	X	X	X	Х	X
Seguimiento y evaluación - Impacto	ar alkate		X	X	X	X	X
Informe	X	X	X	X	X	X	X

Nota: Para el caso del análisis de las muestras toxicológicas deberá buscarse el apoyo y financiamiento de otras instituciones del estado.

PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y DETECCION DE METALES PESADOS EN POBLACION DE LA PROVINCIA DE ESPINAR.

I. INTRODUCCION

La vigilancia, prevención y promoción de las enfermedades infecciosas y no infecciosas son actividades permanentes del sector salud, y ante la solicitud de la población local relacionada a metales pesados; la Dirección Regional de Salud Cusco viene implementando la Estrategia Sanitaria de Metales Pesados en la provincia de Espinar, cuyo objetivo es la detección, diagnostico y tratamiento de enfermedades producidas por la presencia de metales pesados en pobladores de la provincia, priorizando zonas vulnerables.

Los metales pesados en el campo ambiental y en la salud pública causan daños a la salud y estas pueden ser tan severas aunque muchas veces asintomático, lo que no permite un diagnóstico temprano para minimizar la exposición de la población a estos tóxicos, en particular a la población más vulnerable que es la niñez.

El presente plan de vigilancia, prevención y detección de metales pesados en la población de la provincia de espinar, tiene por objetivo la detección, diagnostico y tratamiento de enfermedades producidas por la presencia de metales pesados en pobladores de la provincia, así también la evaluación de la Calidad Sanitaria de los cuerpos de agua superficial y subterránea de consumo humano y uso recreacional, para así definir las estrategias de gestión a aplicarse para su conservación, mejoramiento y recuperación, y mejorarla calidad de vida de las personas.

II. ANTECEDENTES

La Dirección Regional de Salud Cusco en la provincia de Espinar cuenta con un Hospital, Centros y Puestos de Salud, los cuales cuentan con profesionales altamente especializados para el diagnostico, prevención y recuperación de las enfermedades prevalentes de la zona, así también para el presente año se viene implementando la Estrategia Sanitaria de Metales Pesados en el 100% de Establecimientos de Salud de la Provincia de Espinar.

La Dirección Regional de Salud Cusco, cuenta con el programa de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la provincia de Espinar, y como parte del programa viene funcionando el laboratorio microbiológico de calidad del gua en el que se realizan los análisis bacteriológicos de calidad del agua de las fuentes de consumo humano; así también se cuenta con el Programa de Vigilancia Sanitaria de Recursos Hídricos los que realizan monitoreos continuos a las cuencas del rio Salado y Apurímac.

En fecha 20 de Abril del presente año, la Dirección Regional de Salud Cusco asume los compromisos para la realización de actividades puntuales relacionadas a salud de las personas y calidad del agua de consumo humano en la provincia de Espinar.

III. OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar el diagnostico y tratamiento oportuno de pobladores con presencia de metales pesados de la provincia de Espinar.

Evaluar la calidad del agua de consumo humano y recreacional de las comunidades del distrito de Espinar.

Objetivos específicos

- o Fortalecer la Estrategia Sanitaria de Metales Pesados en la Provincia de Espinar.
- o Realizar el diagnostico de metales pesados en sangre en pobladores de la provincia de Espinar.
- o Evaluar la calidad de los cuerpos de agua de consumo humano y recreacional en comunidades del distrito de Espinar.
- o Fortalecer capacidades del personal de salud en relación con las estrategias y metodologías, para el abordaje integral de estos y promover ambientes saludables.
- o Establecer mecanismos de cooperación con organizaciones públicas y privadas con responsabilidad social, para garantizar la sostenibilidad de la intervención.
- Proponer normas sanitarias y ambientales que sirvan de base para la intervención y fortalecimiento de la DIRESA Cusco, garantizando la protección de la población expuesta a la contaminación por metales pesados.

IV. MARCO LEGAL

- Constitución Política del Perú 1993
- Ley N° 26842 Ley General de Salud
- o Ley Nº 27783, Ley de Bases para la Descentralización
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales 27867 y 27902
- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente.
- Ley Nº 29338. Ley General de Recursos Hídricos, y su reglamentación D.S. Nº 001-2010-AG
- Ley Nº 27314 Ley General de Residuos Sólidos, su Reglamentación D.S. Nº 057-04-PCM y la modificatoria aprobada con Decreto Legislativo Nº 1065.
- Decreto supremo N° 002-2008-MINAM: Aprueban estándares nacionales de calidad ambiental para aqua.
- o Decreto Supremo Nº 016-93-EM: Reglamento sobre protección del medio ambiente
- Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM: Niveles máximos permisibles para efluentes líquidos minero-metalúrgicos.
- Resolución Directoral N° 004-94-EM/DGAA: Aprueban la publicación de guías de monitoreo de agua y aire para la actividad minero metalúrgicas.
- o Directrices de la OMS para la calidad del agua potable, establecida en Génova en 1993.
- Resolución Directoral N° 2254/2007/DIGESA/SA: Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales y sus anexos I, II, III y IV.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA: Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino costeros; y su modificatoria aprobada por Resolución Jefatural N° 489-2010-ANA.
- Resolución Jefatural Nº 182-2011-ANA: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

V. METODOLOGIA

6.1 Área de Estudio

El presente plan de trabajo se realizara en el ámbito de la provincia de Espinar para el caso de vigilancia de metales pesados en sangre de personas, y el monitoreo de la calidad del agua de consumo humano y recreacional se realizara en las comunidades del distrito de Espinar.



Imagen N° 01: Mapa de la provincia de Espinar

6.2 Componente Salud de las Personas

Se incorporará dentro de la Atención Integral de Salud el diagnostico de metales pesados, priorizando a niños y mujeres gestantes.

Se brindará atención y evaluación médica a aquellos que se encuentren en riesgo de alteraciones a la Salud, debido a la contaminación por metales pesados en Sangre.

Actividades

- Identificación y diagnóstico de personas expuestas a la contaminación por metales pesados.
- Tratamiento especializado y seguimiento de acuerdo a los niveles de metales pesados en Sangre
- Elaborar y capacitar a personal de salud en Normas, flujogramas de atención y protocolos clínico terapéuticos para atención de casos de contaminación por metales pesados.

6.3Componente Salud Ambiental

Evaluar la calidad de las aguas de consumo humano y de uso recreacional de las comunidades del distrito de Espinar, evaluar los riesgos potenciales o reales a la salud humana y plantear alternativas de solución.

Actividades

- Se determinará las variaciones de concentraciones de contaminantes biológicos, físicos y químicos en la calidad del agua superficial destinada al consumo humano.
- Se determinarán los riesgos a la salud humana basándonos en los estándares de calidad ambiental de la legislación nacional y de ser necesario con normas internacionales.

Vigilancia de calidad sanitaria de las aguas superficiales y subterráneas

La metodología empleada para las etapas de muestreo, preservación, conservación y envío de muestras se seguirán conforme lo establece el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de las Aguas de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado por la DIGESA mediante R.D. Nº 2254-2007-DIGESA-SA. Y las recomendaciones establecidos en los "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales – American Public Heal Association, American Waer Works, Association Water Pollution Control Federation 20th Edition, 1998".



Para el presente monitoreo se consideraran las fuentes de agua superficial de uso para consumo humano y uso recreacional, identificados conjuntamente con los representantes de la municipalidad provincial de Espinar y representantes de la sociedad civil.

Cuadro N° 02: Estaciones de monitoreo de fuentes de abastecimiento de agua de consumo humano

N°	Localidad	Distrito	Punto de Monitoreo		
1	Alto Huancane	Espinar	Captación para consumo humano		
2	Bajo Huancane	Espinar	Captación para consumo humano		
3	Huano Huano	Espinar	Captación para consumo humano		
4	Huisa	Espinar	Captación para consumo humano		
5	Huinipampa	Espinar	Captación para consumo humano		
6	Tintaya Marquiri	Espinar	Captación para consumo humano		
7	Condorsayana	Espinar	Captación para consumo humano		
8	Antaccollana	Espinar	Captación para consumo humano		
9	Huarca	Espinar	Captación para consumo humano		
10	Ayraccollana	Espinar	Captación para consumo humano		
11	Urubaya	Espinar	Captación para consumo humano		
12	Huisa Ccollana	Espinar	Captación para consumo humano		
13	Ketara	Espinar	Captación para consumo humano		
14	Pacpaco	Espinar	Captación para consumo humano		
15	Huinumayo	Espinar	Captación para consumo humano		
16	Cocareta	Espinar	Captación para consumo humano		
17	Choquepito	Espinar	Captación para consumo humano		
18	Alto Huarcca	Espinar	Captación para consumo humano		





19	Paccopata	Espinar	Captación para consumo humano
20	Alto Sorcca	Espinar	Captación para consumo humano
21	Canal de riego Ketara	Espinar	20 m aguas debajo de la salida del rio Cañipia
22	Canal de riego Ketara	Espinar	Altura del centro poblado Ketara

Cuadro Nº 03: Parámetros a analizar

Descripción	Parámetros a evaluar	N° de estaciones de monitoreo 22 22 22 22	
Parámetros de Campo	pH, Temperatura, Oxigeno disuelto, Conductividad y Sulfato		
Parámetros biológicos	Coliformes totales, Coliformes termotolerantes		
Metales pesados	Hg, Ag, As, Al, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn		
Cianuro	Cianuro Total	4	

VI. RESULTADOS ESPERADOS

- 1) Diagnostico y tratamiento oportuno de personas con presencia de metales pesados en sangre de la provincia de Espinar, especialmente niños y mujeres gestantes.
- 2) Población adopta hábitos y costumbres adecuadas para prevenir la contaminación con metales pesados.
- 3) La población obtiene información con respecto a la situación de la calidad de las aguas superficiales de consumo humano, contacto primario, riego de vegetales y bebida de animales de su localidad y establecer los riesgos a la salud de la población..

VII. PRESUPUESTO

Cuadro N° 05: Presupuesto para Monitoreo Ambiental

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo total	Fuente de Financiamiento
Viá	iticos por co	misión de ser	vicio		
Viatico nacional por capacitación de personal de Salud Ambiental	1	personas	1080	1080	Otros
Viáticos regional para personal DIRESA x 10 días	5	personas	960	4800	Otros
Pag	o por servic	ios de capacit	ación		
Centro de Gestión y Tecnología Ambiental UNALAM	1	inscripción	3800	3800	Otros
	Pasa	je aéreo			A
Cusco-Lima Lima-Cusco	1	pasaje	650	650	Otros

Page	o por serv	icios de labora	toria		
Análisis Biológico	22	muestras	75	1650	RO
Análisis de Metales Pesados	22	muestras	379.04	8338.88	DIGESA
Análisis de Cianuro Total	4	muestras	89.25	357	DIGESA
Page	por serv	icios de mensa	jeria		
Pago por envío de muestras	2	envío	120	240	Municipalidad Espinar
Materiale	s y equip	os de campo, n	novilldad		
Couler de transporte de 50 litros	5	Unidad	300	1500	Otros
Equipo multiparametro de campo	1	Unidad	15000	15000	Otros
Frascos de plástico para toma de muestras	80	Unidad	5	400	RO
Frascos de vidrio para toma de muestras	40	Unidad	25	1000	RO
Zapatillas de montaña caña alta a prueba de agua	2	Unidad	350	700	Otros
Pantalón doble forro impermeable con cinta refractaria	5	Unidad	150	750	Otros
Casacas impermeables de montaña con logo institucional	5	Unidad	250	1250	Otros
Gorros protectores	5	Unidad	30	150	Otros
Chalecos dril color azul con 04 bolsillos con sierre y cinta refractaria	5	Unidad	40	200	Otros
Alquiler de movilidad en la zona de estudio	10	días	250	2500	Municipalidad Espinar
Gasolina camioneta DIRESA Cusco	100	galones	13.5	1350	Municipalidad Espinar
Total:				4	5715.88

Cuadro N° 06: Presupuesto para Salud de las Personas

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo total	Fuente de Financiamien
Viática	os por comis	ión de servic	ias		
Viatico Nacional por Capacitación de personal de laboratorio	1	días	1080	1080	Otros
Viáticos Regional para personal DIRESA x 10 días	3	personas	960	2880	Otros
Viáticos Nacional capacitadores de Lima x 2 días	2	personas	900	1800	MINSA
Viáticos Regional para personal médico de EE.SS.	14	personas	192	2688	Otros
	Pasaje a	iérea			
Cusco-Lima Lima-Cusco	1	pasaje	650	650	Otros
Lima-Cusco Cusco-Lima	2	pasaje	650	1300	MINSA

Refrigerios 4 refrigerios	160	unidad	4	640	Otros
Almuerzo x 2 días	80	unidad	8	640	Otros
Pago	por servicio	os de laboratorio	٥		
Análisis de metales pesados	300	muestras	250	75000	CENSOPAS
Pago	por servicio	os de mensajería	a		
Pago por envío de muestras	2	envío	120	240	Municipalidad Espinar
Materia	ales y equip	oos de laboratori	lo		
Couler de transporte	4	Unidad	200	800	Otros
Tubos para toma de muestras	1000	Unidad	1.5	1500	CENSOPAS
Agujas para toma de muestras	1000	Unidad	0.5	500	CENSOPAS
Gigantografias	10	Unidad	200	2000	Otros
Alquiler de movilidad en la zona de estudio	10	días	250	2500	Municipalida Espinar
Gasolina camioneta DIRESA Cusco	50	galones	13.5	675	Municipalida Espinar
Total					94893

VIII. CRONOGRAMA

N°									C	RONC	OGRAMA				
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE		1	nio			Ju			Ago	Set	Oct	Nov	Dic
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	Ago	Jet	Oct	1404	Dic
1	Capacitación de personal de Laboratorio en obtención y envío de muestras de sangre y orina para despistaje de metales pesados.	DIRESA y CENSOPAS					0								
2	Capacitación de personal médico en diagnostico y tratamiento de personas con presencia de metales pesados.	DIRESA y CENSOPAS													
3	Presentación del plan integral de actividades de la DIRESA-DSA Cusco, a representantes de la Municipalidad Provincial de Espinar, Presidentes Comunales y autoridades locales.	DIRESA y CENSOPAS													
4	Toma de muestras de sangre para tamisaje de metales pesados.	DIRESA y CENSOPAS							-12						
5	Remisión de muestras al laboratorio de CENSOPAS	DIRESA y CENSOPAS													
6	Trabajo en promoción de la salud, familias y comunidades saludables.	DIRESA y CENSOPAS													
7	Análisis de las muestras por el laboratorio de CENSOPAS.	DIRESA y CENSOPAS											2.1.2		
8	Emisión del informe, con la interpretación de los resultados propia de la actividad desarrollada.	DIRESA y								E a		7.054			





N°									C	RONC	OGRAMA				30
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	ě	Ju	nio			Ju	lio		A	C-t	0-4		5.
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
		CENSOPAS													
9	Toma de muestras de aguas superficiales, medición de los parámetros de campo y georeferenciación de los puntos de muestreo.	DIRESA - DIGESA													
10	Remisión de muestras de agua al laboratorio de control ambiental de la DIGESA y del INS.	DIRESA - DIGESA													
11	Análisis de las muestras por el laboratorio de control ambiental.	DIRESA - DIGESA								X					
12	Elaboración del informe, con la interpretación de los resultados propia de la actividad desarrollada.	DIRESA - DIGESA													
13	Fortalecimiento de la Estrategia Sanitaria de Metales Pesados en personas para la Provincia de Espinar	DIRESA			3 F. Cal.										
14	Fortalecimiento del Programa de Vigilancia de Consumo Humano con el Análisis de metales Pesados	DIRESA													

ANEXO1-A

Monitoreo Ambiental Participativo en la Provincia de Espinar

Elaboración de una línea de base en el ámbito del Proyecto Xstrata Tintaya



Eike Sophie Hümpel Ingeniera ambiental



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Iresentación.-

propósito del presente documento es la presentación de los resultados obtenido en la ejecución del royecto "Monitoreo Ambiental participativo - La elaboración de una línea de base" que fue ejecutado en os meses agosto y septiembre del año 2011 en la zona de influencia del proyecto minero Xstrata Tintaya na la provincia de Espinar – Cusco.

Ino de los objetivos del monitoreo es evaluar el estado actual de la calidad del agua y del suelo en el Imbito de influencia de la propiedad minera. En el presente documento se analizan los resultados de las nuestras tomadas en las comunidades campesinas y propiedades particulares que se encuentran en el irea de influencia directa e indirecta de Xstrata.

Una de las características del monitoreo realizado es que esta fue desarrollada de manera participativa, son dirigentes representativos de la provincia, con representantes comunales, instituciones públicas sectoriales de la zona y el Municipio Provincial de Espinar. La Vicaria de Solidaridad estableció un comité de trabajo que pueda facilitar las personas y las zonas donde se recogieron las muestras para el monitoreo desarrollado. El proyecto fue coordinado y desarrollado por la Vicaría de la Solidaridad con el apoyo financiero de MISEREOR- ihr Hilfswerk de Alemania.

Desde 1987, la Vicaría de Solidaridad de la Prelatura de Sicuani realiza acciones de promoción y defensa de los derechos humanos en las provincias altas del Cusco. Desde sus inicios, el sector prioritario para su atención son las poblaciones rurales comunales, pobres y extremos pobres, como principio fundamental de auestro ser de Iglesia.

proyecto fue acompañado y apoyado técnicamente por la ingeniera ambiental de Alemania, Eike sophie Hümpel¹, a través de MISEREOR y de la universidad Christian Abrecht zu Kiel.

CAU

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät



Eike Sophie Hümpel antes de haber empezado con la maestría en gestión ambiental, absolvió la carrera de licenciada en gestión le recursos naturales/ ciencias geológicas. Ella tiene experiencia en el recojo y en el análisis de muestras de agua y tierra. Participó en varios proyectos donde investigó fuentes de contaminación (natural y antropogénica) la manera de cómo esta se distribuye en el medio ambiente y las posibilidades para mitigar o eliminarlas. Se dedicó a las consecuencias de la contaminación para los sistemas ecológicas y para la gente usando sus aguas y tierras. Antes y durante sus estudios universitarios absolvió paractic s en países latinoamericanos. En el año 2006 trabajó tres meses como practicante en el departamento de gestión medioambiental en la municipalidad de Arequipa. Continuó con las practicas en el departamento de medio ambiente y agricultura en el Ministerio de la salud en Montevideo, Uruguay. En el año 2008 participó por tres meses en la elaboración de un estudio sobre el impacto de la industria extractiva a la población indígena en la reserva biosfera "Sumaco Napo Galeras" en la selva ecuatoriana. Trabajó a medio tiempo como científica en los laboratorios de las facultades de hidrología y de geología. Después de haberse graduado en ciencias geológicas, coordinó el programa "Capacitación en Liderazgo Internacional" (ILT) con el tema de manejo del agua y de energía renovables en la institución de desarrollo social InwEnt gGmbH (hoy en dia GIZ). Además trabajó como coordinadora de proyectos a nivel internacional en la consultoría ASA (análisis del ector agrario y consultoría de políticas) GmbH, en Cologna, Alemania. Actualmente, está trabajando en un centro de investigaciones marineras (Institut für Meeresforschung-GEOMAR) donde está investigando los compuestos y el comportamiento de productos químicos en los océanos.

13

ntroducción.-

in los últimos años, la minería evidenció un crecimiento sostenido en el Perú, que trajo consigo divisas y núltiples beneficios económicos y sociales, pero también desconfianzas y conflictos frente a los impactos mbientales que la actividad minera genera.

a provincia de Espinar, constituye una de las provincias altas de la región Cusco. En los últimos cinco ños, se ha concentrado en esta provincia diferentes conflictos sociales, uno de ellos vinculado a la resencia minera. En el año 2003 se firmó un convenio marco en el que se establece diferentes beneficios favor de la población espinarence entre ellos que la empresa realice monitoreos ambientales articipativos para frenar la contaminación en la provincia.

as organizaciones sociales de Espinar y la población de las comunidades situadas alrededor del área de ifluencia de las operaciones de Xstrata Tintaya han mostrado su permanente preocupación por el tema nedio ambiental, a la fecha vienen exigiendo junto con otras organizaciones la reformulación del convenio narco. De otro lado se encuentra en marcha el proceso de plan de cierre de la Mina Xstrata Tintaya y el nicio del nuevo proyecto minero Antapaccay. La población muestra su preocupación por los niveles de organización que puede generar el proyecto Antapacay, y los que quedan como consecuencia de años resencia de la mina y del plan de cierre de Xstrata Tintaya.

como respuesta a las constantes denuncias y pedidos de la población de Espinar referido con la influencia ninera, la Vicaría de la Solidaridad de la Prelatura de Sicuani decide realizar un primer monitoreo mbiental independiente y de corto tiempo. Este primer monitoreo se realiza de manera conjunta con irigentes de las principales organizaciones sociales de la provincia de Espinar, representantes de la nunicipalidad, instituciones públicas sectoriales de la zona, dirigentes comunales y comuneros irectamente afectados por la actividad mineras en la zona, con ellos se ha ejecutado el "Monitoreo imbiental Participativo".

I objetivo del estudio desarrollado en el ámbito del proyecto Xstrata Tintaya es que los ciudadanos y iudadanas de las comunidades campesinas de Espinar lleguen a conocer la situación actual del agua y e sus suelos, además que adquieran conocimientos para una vigilancia eficaz de su medio ambiente.

os resultados del monitoreo ambiental participativo realizado en la provincia de Espinar, en el ámbito de ifluencia del proyecto minero Xstrata Tintaya, de agua y suelo serán puestos a disposición de la población surence y de Cusco para que cuenten con información técnica que tanto demandan los pobladores de sur.

iste primer monitoreo que se realiza en un tiempo y espacio determinado intenta además llamar la tención del Estado respecto a la fiscalización y el monitoreo que deben realizar en lugares donde existe resencia de actividad minera; en Espinar las denuncias por contaminación ambiental son constantes y stas deberían ser atendidas de manera oportuna por las autoridades competentes, pero sobre todo deben er realizados de manera objetiva e independiente, algo que reclaman las poblaciones afectadas por la ctividad minera en la provincia de Espinar.

Il presente informe constituye una primera línea de base, que cuenta con información representativa y undada; el desafío es que a partir de esta iniciativa se establezcan monitoreos permanente en los nuevos royectos mineros que ingresaran en los próximos años en las comunidades de Espinar y de otras rovincias alto andinas del Cusco.

ndice / Contenido.

. El	Proyecto: Monitoreo ambiental participativo	. 8
1.1	Los participantes y asociados	. 8
1.2	El Plan de trabajo	. 9
1.3	Área del estudio/ puntos de muestreo	11
. Me	etodos	14
2.1	Parámetros establecidos en el monitoreo	14
2.	1.1 Parámetros de medición en el sitio	14
2.	1.2 Parámetros determinados en laboratorio	15
2.2	Equipos	15
2.3	Control de calidad	16
. Re	esultados del muestreo de agua	16
3.1	Referencia para las muestras de agua	17
3.2	Resultados de los parámetros en el sitio	19
3.3	Concentración de metales en el agua	21
. Re	esultados del muestreo de sedimentos	30
4.1	Referencia para las muestras de sedimento	31
4.2 (Concentración de metales en los sedimentos	31
. Co	onclusiones	0
5.1 \	/alidación	47
. Re	ecomendaciones	47
Bibliog	rafía	49
nexo	s	50

0 0

11

Tabla de ilustraciones.

Gráfico 1: Acreditación del laboratorio para el análisis de agua	10
Gráfico 2: Mapa de delimitación ambiental del área de influencia de XstrataTintaya (Walsh, 2007)	11
Gráfico 3: Imagen satelital con los puntos de muestreo	12
Gráfico 4: Multiparametro	16
Gráfico 5: Equipo GPS_Garmin Etrex	16
Gráfico 6: Editar las muestras, zona Huinipampa (fotos: Vicaría de Sicuani)	16
Gráfico 7: Los valores del pH en las 50 estaciones de muestreo	19
Gráfico 8: La conductividad eléctrica en las 50 estaciones de muestreo.	20
o 9: Valores del oxigeno disuelto en los 50 estaciones de muestreo	20
Gráfico 10: Aluminio en el agua	22
Gráfico 11: Arsénico en el agua	23
Gráfico 12: Cobre en el agua	24
Gráfico 13: Hierro en el agua	25
Gráfico 14: Manganeso en el agua	26
Gráfico 15: Molibdeno en el agua	27
Gráfico 16: Plomo en el agua	28
Gráfico 17: Selenio en el agua	29
Géfico 18: Antimonio en los sedimentos	32
Glaco 19: Arsénico en los sedimentos.	33
Gráfico 20: Plomo en los sedimentos.	34
Gráfico 21: Zinc en los sedimentos	35
Gráfico 22 Cobre en los sedimentos	36
Gráfico 23: Níquel en los sedimentos	37
Gráfico 24: Cobalto en los sedimentos	38
Gráfico 25: Manganeso en los sedimentos	39
Gráfico 26: Cromo en los sedimentos	40

ráfico 27: Cadmio en los sedimentos	41
Bráfico 28: Mercurio en los sedimentos	42
Tabla de tablas.	
abla 1: Cronograma de trabajo	9
Tabla 2: Los puntos de muestreo	
Tabla 3: Metales analizados en el agua	15
abla 4: Metales analizados en el suelo	15
Tabla 5: Los estándares nacionales de calidad ambiental para el agua	17
abla 6: Estándares para la calidad del suelo	31
Tabla 7: Ubicaciones con concentraciones de metales elevadas en el agua	44
Tabla 8: Ubicaciones con concentraciones de metales elevadas en el suelo	45
Anexos.	
Anexo 1: Hoja de Campo de muestreo de agua	5.1
1. Hoja de Campo de Muestreo de agua	
Anexo 2: Informe de ensayo - muestras de agua	52
nexo 3: Efectos de altas concentraciones de algunos metales encontrados	62



Glosario de terminología utilizado en el informe.

Calidad ambiental: Es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

Caudal: Cantidad de agua que transporta un río en un tiempo determinado.

Contaminación ambiental: Cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

Estación de monitoreo: Ubicación representativa de un área de interés del que se colecta muestras para su evaluación.

ándares de calidad ambiental: Normas, directrices, prácticas, procesos e instrumentos establecidos la autoridad competente con el propósito de promover políticas de prevención y control de la contaminación, destinados a proteger la salud humana y la calidad del ambiente.

Frecuencia: Número de veces que se repite el proceso de monitoreo en un periodo de tiempo.

Gestión ambiental: Proceso continuo, constituido por el conjunto principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar una mejor calidad de vida, el desarrollo integral de la población y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país.

Limite de detección: Cantidad o concentración mínima de sustancia que puede ser detectada con fiabilidad por un método analítico determinado.

Metales Disueltos: Son las especias disueltas de un metal, su evolución espacial y temporal ayuda a conocer el comportamiento de este en un sistema acuático, y permite evaluar la toxicidad real del agua que contiene el metal.

ales Totales: Concentración total incluyendo la fracción disuelta y fracción sólida o adsorbida en las particulas sólidas en suspensión, tal como se obtiene al analizar una muestra sin filtrar.

Monitoreo compuesto: Observación, medición y evaluación de los parámetros de calidad del agua, durante 24 horas.

Monitoreo puntual: Observación, medición y evaluación de los parámetros de calidad del agua, en un determinado punto del espacio y del tiempo.

Parámetro: Variable o propiedad medible de la calidad del agua, cuyo valor está determinado por las características de la estación de monitoreo.

Programa de monitoreo ambiental: Documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

U

1. El Proyecto: Monitoreo ambiental participativo.

I Monitoreo ambiental participativo es un proyecto que se dirige hacia la población de Espinar, sobre ado hacia las personas, comunidades que viven en el área de influencia de las operaciones mineras istrata Tintaya. Se trata del recojo de muestras en agua y tierra con la mayor participación posible de la ociedad civil y sin participación de representantes de la empresa minera. Durante la ejecución del royecto, las preocupaciones y pedidos de las comunidades afectadas tienen la mayor consideración. El royecto es implementado durante los meses de agosto y septiembre del año 2011. Uno de los objetivos el proyecto fue capacitar a la misma gente afectada sobre la importancia de la vigilancia ambiental y de lo que significa instalar un monitoreo permanente. El estudio nos ayudará a pensar en cambios, elaborar ropuestas políticas e implementar estándares adecuados considerando la importancia de la minería y los lerechos de la población.

El objetivo del proyecto es hacer una evaluación independiente sobre el estado actual del agua y del suelo en la zona de captación de las operaciones de Xstrata Tintaya con consideración del nuevo proyecto intapaccay. Durante la ejecución del proyecto la gente afectada, los dirigentes y los representantes ificiales participaron de modo activo en el recojo de muestras. Se realizó talleres, charlas informativas y pasantías con el fin de capacitar a las personas de la zona para que puedan continuar con el análisis rarios meses de la misma manera.

1.1 Los Participantes y asociados.

En una primera reunión que tuvo lugar el 12 de agosto del 2011 en la Municipalidad provincial de Espinar se formaron dos comités de trabajo. Un comité que acompaña a la Vicaria de la solidaridad a recoger las nuestras y otro que entrega las muestras de agua al laboratorio y que analice las muestras de suelo en stro laboratorio. Los participantes son representantes de las organizaciones sociales de Espinar así como os comuneros, la Municipalidad Provincial de Espinar y la Vicaría de Solidaridad de Sicuani.

os comités de monitoreo participativo tienen el objetivo de constituir una opción independiente e imparcial in la vigilancia ambiental, para llamar la atención de las autoridades competentes (DIGESA, DESA, autoridad Nacional del Agua - ANA) sobre el trabajo que les corresponde y evitar de esta manera un sotencial efecto adverso en el medio ambiente por parte de alguna actividad económica.

.as principales funciones del comité son:

- I. VERIFICAR; si la actividad de la empresa genera impactos ambientales negativos en el suelo y agua determinada zona geográfico o ámbito de la cuenca.
- 2. VIGILAR; que el Estado imponga las sanciones correspondientes y el resarcimiento efectivo de los jaños ocasionados como consecuencia de la contaminación detectada en determinada zona.
- **COMUNICAR**; los resultados de los procesos de monitoreo a toda la población e instituciones hteresadas, y recoger sus opiniones y sugerencias, ya que dar a conocer todo el proceso de monitoreo con transparencia es sumamente importante.

Jno de los principales fines, que justifica el origen y la existencia de un comité de monitoreo es el rol que jumple como canal de comunicación entre los diversos actores involucrados en la actividad minera. A ravés de estos espacios se observa como las comunidades pueden expresar sus puntos de vista, piniones, actividades de monitoreo y propuestas a la empresa y las autoridades locales y nacionales. Igrupo de dialogo, 2007)

Fn detalle las instituciones involucradas son:

- FUDIE: Frente único de defesa de los intereses de Espinar
- FUCAE: Federación unificada de campesinos de Espinar

0 0

()

()

- AUPE: Asociación de Urbanizaciones populares y pueblos jóvenes de Espinar
- Comunidades Campesinos del entorno del proyecto Xstrata Tintaya (Alto Huancané, Bajo-Huancané, (Alto) Huarca, Huisa, Tintaya Marquiri, Huano Huano, Mamanocca)
- Propietarios particulares
- El Municipio Provincial de Espinar
- La Facultad de Medicina Veterinaria de Espinar Sub Sede, UNSAAC
- Agencia Agraria de Espinar
- Vicaría de la Solidaridad de Sicuani

1.2 El Plan de trabajo.

El programa de evaluación y calidad de suelo y agua comprende acciones de observación, muestreo, medición, análisis e interpretación de datos para definir las características del medio o entorno.

Tabla 1: Cronograma de trabajo

, Agosto, Septiembre	Revisión de información científica, técnica y jurídica existente
Primera semana de agosto	Identificar los puntos representativos para tomar las muestras, considerando las locaciones donde se realizó los monitoreos conjuntos a través de la mesa de diálogo.
10.08 02.09.2011	Toma de muestras de agua y de suelo en la cuenca hidrográfica del área de influencia de "Xstrata Tintaya"
Entrega: 18.08., 07.09., 09.09.2011	Análisis de las muestras en dos laboratorios (Agua en Lima y tierra en Huancayo)
03.09 25.09.2011	Interpretar los resultados y elaborar los informes técnicos respectivos.
Talleres: 22.08. y 23.08.2011 Durante las salidas al campo	Capacitar a miembros de la Vicaría de Solidaridad de Sicuani, comunicadores rurales, empleados del municipio en Espinar y otros interesados sobre como tomar muestras, entre otros.
9 11.09.2011 19 18.09.11	Realizar pasantías con el fin de compartir experiencias de monitoreos realizados en otras regiones.
28.09.2011	Presentación de los resultados en reuniones públicas de Espinar.
28.09.2011	Entrega de informes
Septiembre, octubre 2011	Elaboración de una propuesta de trabajo de monitoreo ambiental participativo a largo plazo

Entre las informaciones revisadas previamente se encentran los siguientes documentos:

- •Knight Piesold 2002: Estudio de linea de base ambiental de la cuenca Cañipia.
- •MWH Perú S.A. 2009: Informe final, Investigación hidrogeológica Antapaccay.
- •Mesa de diálogo "Tintaya-Comunidades" 2002, 2005, 2010: Monitoreos ambiental conjunto.

•Walsh Peru S.A. - 2007: Evaluación Ambiental de las operaciones de Xstrata Tintaya S.A.

La municipalidad provincial de Espinar facilitó el acceso a estos documentos.

para la identificación de los puntos de muestreo se consideraron las locaciones de las instalaciones de la empresa minera, los puntos tomados en cuenta son: la zona del tajo abierto, los botaderos, las plantas de sulfúricos y óxidos, y las presas de relaves. Al mismo tiempo se tomó en cuenta la geología, la topografía y las cuencas hídricas. En todas las salidas se consideró los conocimientos y los testimonios de la gente que vive en la zona de operación minera.

La toma de muestras se realizo durante los siguientes días: entre el 10 de setiembre del 2011 al 02 de octubre del 2011. Las salidas fueron coordinadas con los mismos dirigentes y comuneros espontáneamente.

Las muestras fueron conservadas de manera adecuada y enviadas a los laboratorios respectivos. En el caso de agua cooperamos con el laboratorio Envirotest S.A.C. de Lima. El laboratorio ambiental está acreditado ante Indecopi. Todos sus métodos de Análisis están basados en procedimientos reconocidos internacionalmente, publicados por APHA ('American Public Health Association / Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater') y EPA ('Environmental Protection Agency').

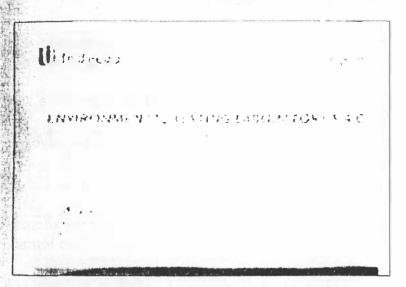




Gráfico 1: acreditación del laboratorio para el análisis de agua.

Las muestras de suelo fueron entregadas y analizadas en el laboratorio ambiental instalado en el Arzobispado de Huancayo, que opera desde hace tres años en Huancayo, en el laboratorio se realizan los análisis de sedimento (tierra) para el proyecto "el Mantaro revive" que trabaja en el ámbito de las instalaciones de la empresa Doe Ram – Oroya.

Se realizaron dos pasantías a Huancayo, la primera entre el 07 de octubre al 11 de octubre del 2011; la segunda pasantía del 14 de octubre al 18 de octubre del 2011 respectivamente. En cada pasantía viajaron los dirigentes y comuneros del área de influencia de Xstrata Tintaya, en Huancayo los dirigentes realizaron los análisis de sedimento (tierra) y conocieron la experiencia de trabajo que tiene el grupo técnico del proyecto "el Mantaro Revive".

Sobre los talleres que se realizaron, antes de iniciar el recojo de muestras, fue anunciada por la radio. Los participantes adquirieron conocimientos sobre el objetivo de la vigilancia, sobre el plan de trabajo, sobre temas generales referidos a la actividad minera y sus implicancias en la zona. Los talleres se realizaron los días 26 y 27 de setiembre del 2011.



1.3 Área del estudio/ puntos de muestreo.

El área de trabajo se encuentra en la región Cusco, específicamente en la provincia de Yauri – Espinar. El yacimiento del proyecto Xstrata Tintaya se encuentra a unos 12 km hacia el sur- este de la capital, el campamento minero se encuentra en las coordinadas: S 14°51′52.14″; W 71°19′28.02″ a una altitud de 3,979 msnm. La línea de impulsión para las operaciones de Tintaya, al igual que en el futuro para el proyecto Antapaccay, se encuentra en el río Salado, que pasa por el norte y el este de la propiedad minera. Por el lado oeste, la cuenca del río Cañipia colinda con el proyecto Xstrata Tintaya y va pasar por el medio de los dos proyectos Anapaccay y Tintaya. A parte de estas corrientes se encuentran varios riachuelos, así como canales artificiales para el riego, pozos, lagunas y áreas fangosas en el ámbito del estudio. El siguiente mapa muestra el área de influencia directa (a rayas) e indirecta (línea verde) del proyecto Xstrata Tintaya.

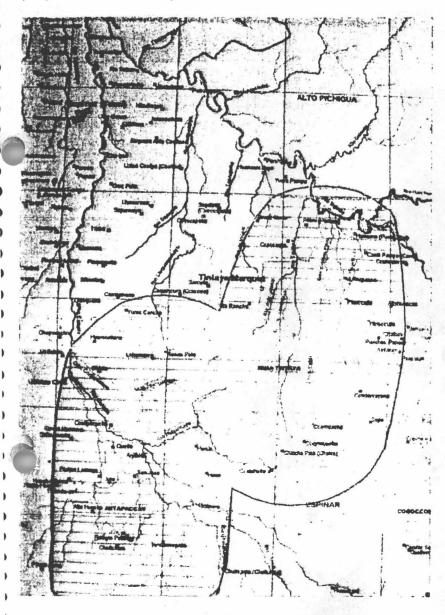


Gráfico 2: Mapa de delimitación ambiental del área de influencia de XstrataTintaya (Walsh, 2007)

La ubicación de los puntos de muestreo deberán cumplir los siguientes criterios:

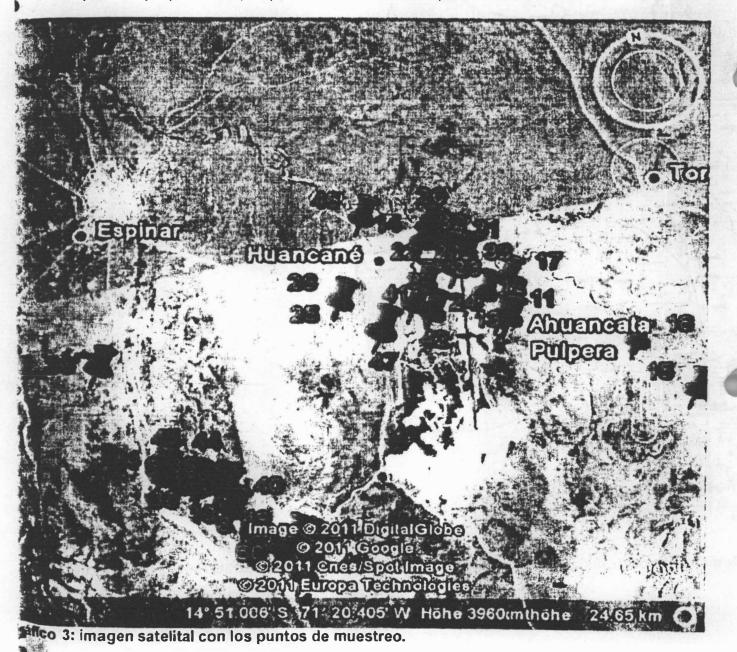
<u>Identificación:</u> El punto de muestreo, debe ser identificado y reconocido claramente, de manera que permita su ubicación exacta en muestreos futuros. En la determinación de la ubicación se utiliza el Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS).

Accesibilidad: Que permita acceso rápido y seguro al lugar establecido para tomar la muestra.

Representatividad: Evitar zonas de embalse o turbulencias no característicos del cuerpo de agua.

Si es río, se elije un punto en donde esté lo más regular, accesible y uniforme posible en profundidad (Ministerio de salud, 2007).

El Gráfico Nº 3 demuestra un mapa satelital indicando los 50 puntos de muestreo. Los puntos de levantamiento de muestras se encuentran en las comunidades y propiedades particulares de la gente que expresó preocupaciones. Las mismas personas acompañaron y participaron en la toma de muestras. En los capítulos 3 y 4 (resultados) se presentan los resultados para cada locación.



En la siguiente tabla N° 2 están alistados los puntos de muestreo con las coordinadas y las descripciones de las locaciones. A través de esas informaciones se podrá ubicar los puntos de levantamiento de muestras para comparar los resultados obtenidos en diferentes épocas y horas del día.

Tabla 2: los puntos de muestreo.

N°	Coordinadas	[S/W]	Comunidad, descripciones
1	14°56.218	71°22.685	Huisa (particular), sector Q' ellocaca, canal Huaylla pucyo
2,3	14°56.218	71°22.285	Huisa (particular), sector Q' ellocaca, manantial
4	14°53.845	71°24.828	Huisa, canal Urubaya
	14°53.835	71°24.809	Huisa, cuenca del río Cañipía, agua estancada
5 6	14°54.670	71°23.694	Huisa, canal Quetana II
7	14°54.667	71°23.670	Huisa, canal Quetana I
8	14°55.430	71°23.396	Huisa, sector azul cancha
9	14°55.478	71°23.373	Huisa, sector Culumayo, agua fangosa
10	14°54.151	71°24.169	Huisa, planta de relave Huinipampa, pradera inundada
11	14° 51.768	71° 17.912	Alto Huancané, sector Pacpacco, manantial
12	14° 51.840	71° 17.766	Alto Huancané, Qda Pacpacco, pozo artificial
13	14° 51.226	71° 18.100	Alto Huancané, Qda Ccamacmayo
	14° 49.916	71° 19 004	Bajo Huancané, río Tintaya (monitoreo conjunto de la mesa de diálogo
10			= RT 04)
.5	14°54.420	71°14.346	Huano Huano, Distrito de Pallpata,
16	14°52.774	71°15.470	Huano Huano y alto Huancané, rio Salado
17	14°51.098	71°17.511	Alto Huancané, río Pacpacco
18	14°50.390	71°18.250	Alto Huancané, rio Ccamacmayo
19	14°49.751	71°18.753	Alto Huancané, sector Ccoccarita, riachuelo de Ccamacmayo
20	14°49.636	71°18.833	Tintaya Marquirì y Bajo Huancané, río Tintaya
21,22	14°50.808	71°19.196	Bajo Huancané, sector Ccoccarita, río Tintaya
23	14°50.834	71°19.201	Bajo Huancané, sector Ccoccarita, río Tintaya
24	14°51.287	71°19.151	Bajo Huancané, sector Ccoccarita
25	14°50.922	71°20.496	Bajo Huancané, sector alto Rancho, riachuelo
26	14°50.888	71°20.831	Bajo Huancané, sector alto Rancho, pozo
27	14°44.620	71°25.203	Mamanocca, sector Hutun Supay Ccocha, río salado
28	14°44.555	71°25.180	Mamanocca, sector Hutun Supay Ccocha, desvío
29	14°50.217	71°18.567	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciónes
30	14°50.200	71°18.555	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciónes
31	14°50.108	71°18.610	Alto Huancané, sector Huinimayo, riachuelo
32	14°50.189	71°18.585	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciónes
33	14°50.638	71°18.534	Alto Huancané, sector Huayrurupata, agua estancada
	14°50.636	71°18.494	Alto Huancané, sector Huayrurupata, pileta
	14°51.378	71°25.620	Planta de tratamiento "Virgen de Chapi"
37	14°54.041	71°24.201	Huisa, Qda. Ccoluyomayo
38	14°54.157	71°24.148	Huisa, Qda. Ccoluyomayo
39	14°54.178	71°23.797	Huisa, Qda. Huinipampa
40	14°54.266	71°23.714	Huisa, Qda. Huinipampa
41,42	14°51.441	71°19.169	Bajo Huancané, sector Ccoccarita, río Tintaya (monitoreo conjunto de la mesa de diálogo = RT 03)
43	14°53.536	71°24.830	Huarca, sector Carachiana, desvío del canal Urubay
44	14°53.480	71°24.724	Huarca, sector Carachiana, río Cañipía
45	14°53.690	71°24.787	Huarca/ Huisa, cuenca Cañipía, pozo artificial
46	14°49.192	71°20.058	Bajo Huancané, sector Pararani, río Huancané
47	14°51.715	71°20.247	Tintaya Marquiri, río Huancané
48	14°55.757	71°22.427	Huisa, sector Huini, manantial
49	14°55.449	71°22.702	Huisa, sector Huini, riachuelo el río Huinimayo
50	14°55.792	71°22.849	Huisa, sector Huini, riachuelo el río Huinimayo

método utilizado.

Para el diseño de los programas de monitoreo no existe un solo modelo universal. Este debe ser elaborado sara cada programa en respuesta a las necesidades y situaciones específicas.

os métodos del monitoreo están basados en el protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los ecursos hídricos superficiales a través de la Red de Vigilancia conformada por la Dirección General de salud y las Direcciones Ejecutivas de Salud Ambiental. Ese documento sirve como Instrumento Oficial de trabajo para el usuario en general. Se establece los criterios fundamentales para el desarrollo de los monitoreos como la identificación de los parámetros, las estaciones de muestreo, los procedimientos de la coma de muestras, la preservación, la conservación, el envío de muestras y los documentos necesarios.

2.1 Parámetros establecidos en el monitoreo.

2.1.1 Parámetros de medición en el sitio.

Temperatura:

a temperatura depende de muchos factores, entre ellos del origen de agua, del tiempo de la exposición a superficie, del subterráneo, igual que de la profundidad de la fuente y de la flora y fauna. En un medio más caliente las algas y las bacterias se producen fácilmente. La temperatura esta medida en °C.

DH:

El pH (potencial de ionos hidrógeno) es un indicador de acidez o alcalinidad de un cuerpo de agua. El valor del pH del agua (a 25°C, 1013hPa) se considera un valor neutro, valores mayores a 7 se considera alcalino y valores menores a 7 se considera ácidos. Los contaminantes que llegan a un cuerpo de agua pueden cambiar el pH, haciéndolo más ácido o más alcalino. Un valor del pH menor de 4 puede ser megativo para los organismos acuáticos un valor mayor de 10 causa problemas a los suelos.

Conductividad eléctrica (C.E.):

a conductividad eléctrica (CE) medido en μS/ cm es la capacidad del agua para conducir electricidad en función de la presencia de iones de una base, un ácido o una sal disueltos en agua. El valor depende de rocas en contacto con el cuerpo de agua, de excretas, agroquímicos y metales. El valor no debe sobrepasar 1500μS/cm para el consumo humano. Para criar peces, el rango tolerante esta entre 150 a 500 μS/cm.

Oxígeno Disuelto (O.D.):

SEI oxigeno disuelto indica la cantidad de oxígeno libre en el agua por difusión de aire circundante, aireación o como producto de los procesos de fotosíntesis. Se mide en mg/l. Un valor más bajo que 3 mg/l caus daño a la vida acuática. El rango preferible esta entre 5 a 6 mg/l.

Caudal:

La caudal de un río y/o quebrada es la cantidad, o volumen, de agua que pasa por una sección determinada en un tiempo dado. El caudal, pues, está en función de la sección (m²) a atravesar por la velocidad (m/s) a la que atraviese la sección. Se expresa en litros o metros cúbicos por segundo (l/s o m³/s) y se calcula así: Q= v x A (Caudal= velocidad x Area/sección).

En el caso de los ríos usamos el método del flotador, se calcula el área de la sección y la velocidad del agua. Para medir la velocidad se utiliza un flotador que mide la velocidad del agua a la superficie. Como lotador se puede usar cualquier cuerpo pequeño que flote.

En el caso de manantiales pequeños usamos el Método Volumétrico. Se requiere de un recipiente para colectar el agua. El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el liempo que transcurre en colectar dicho volumen (Q = V / T).



2.1.2 Parámetros determinados en laboratorio.

Tabla 3: metales analizados en el agua.

Aluminio	Cromo	Plata	
Antimonio	Estaño	Plomo	
Arsénico	Estroncio	Potasio	
Bario	Fósforo	Selenio	
Berilio	Hierro	Silicio	
Boro	Litio	Sodio	
Cadmio	Magnesio	Talio	
Calcio	Manganeso	Titanio	
Cerio	Mercurio	Uranio	
Cobalto	Molibdeno	Vanadio	
Cobre	Niquel	Zinc	

Tabla 4: metales analizados en el suelo.

amonio	Manganeso	
Arsénico	Mercurio	
Cadmio	Niquel	
Cobalto	Oro	
Cobre	Plata	
Cromo	Plomo	
Estroncio	Rubidio	
Hierro	Zinc	

A partir de estos parámetros y las ubicaciones de los puntos de muestreo se establecerán los indicadores que permitirán vigilar de manera permanente las variaciones de la calidad del agua y de suelo, permitiendo así tomar las acciones de control que se requieran.

2.2 Equipos

Equipo multi parámetro:

Equipo que mide pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y Salinidad. Útil para el análisis de aguas residuales/ efluentes y aguas potables. Aparato del tipo WTW Multi 340i.

Ficha de registro de campo con la siguiente información:

- El código del punto de muestreo, descripción del punto de muestreo, hora y fecha de muestreo, localidad, datos personales de quien realizó la toma de muestra, las condiciones climáticas y otras observaciones pertinentes en el punto de muestreo.
- Se registrarán todas las mediciones realizadas en el monitoreo (parámetros de medición en campo).
- Un Ejemplo se encuentra en el Anexo 1.

Global Position System (GPS):

- Todos los puntos de muestreo están guardados en el equipo GPS que indica las coordinadas y la altitud.
- Los puntos son transmitidos al sistema google earth con el fin de elaborar un mapa con todos los puntos de levantamiento de muestras.
- En el caso del estudio, el equipo contó con una precisión de 4m² por promedio.

U

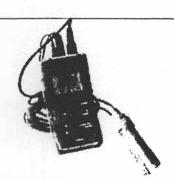


Gráfico 4: Multiparametro



Gráfico 5: equipo GPS - Garmin Etrex



Gráfico 6: editar las muestras, zona Huinipampa (fotos: Vicaría de Sicuani)

Otros:

- Cronómetro y Cinta métrica para medir y calcular el caudal.
- Mascarillas y quantes.
- Balde y soga.
- Bolsas de plástico para las muestras de sedimentos.
- Frascos, preservantes (HNO₃ 1:1), Cooler refrigerado, agua des ionizada (PM- OPE- 01: Requisitos generales de muestreo)

2.3 Control de calidad.

El control de calidad es fundamental en el sistema de monitoreo.

Las funciones de control de calidad influyen directamente en las actividades relacionadas con la medición en campo, la calibración de los equipos de campo, registro de datos y la capacitación. Para garantizar el éxito del programa, es necesario que cada componente del esquema del aseguramiento y control de calidad se implemente de manera adecuada, para lo cual debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) Asegurarse que los frascos de muestreos cumplan con los requisitos técnicos establecidos.
- b) Enviar toda la documentación (formatos, cadena de custodia, etiqueta, oficios, etc.) de las muestras asegurando que los datos de campo no varien en su descripción.
- c) Asegurarse que el personal de campo esté capacitado para aplicar las metodologías de trabajo.

Para realizar el control de calidad aplicado al muestreo se requiere además:

Los blancos viajeros

Son envases de agua des ionizada preparados en el laboratorio que envía los frascos de muestreo. Se mantienen en la misma hielera, al igual que las muestras que se recogen, todas la muestras permanecen en el Cooler hasta la fase de manejo y envío. Si se encuentran contaminados, podría ser que la contaminación ocurriera durante el transporte de muestra o en el almacenaje en el laboratorio.

Las muestras duplicadas

Es una referencia que se usa para venficar la precisión de la colecta de campo o el análisis de laboratorio.

Resultados del muestreo de agua.

En el siguiente capítulo se presenta los resultados de agua obtenidos para los parámetros analizados, son los más representativos para cada punto de muestreo. La lista completa se encuentran en el Anexo 2.

1)

D

1)

13

En el área de estudio la gente no cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado. En el mejor de los casos, los pobladores hierven el agua; sin embargo, esto no logra eliminar las sustancias químicas ne los metales pesados que contienen.

Por este motivo se consideró pertinente verificar que la calidad del agua cumpliera los estándares de la categoría C1-A1 de los estándares nacionales de calidad ambiental para agua (Decreto supremo N° 002-2008 del MINAM). Además se compara la calidad del agua con la categoría C3 de los ECA (Estándares de Calidad Ambiental). Los diferentes estándares de calidad ambiental están indicados en los Gráficos por líneas coloradas.

La línea verde representa el límite máximo permisible para la categoría 3 de los estándares nacionales de calidad ambiental para el agua (ECAs): Agua para riego de vegetales y bebidas de animales.

La línea roja indica el límite máximo permisible para la categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable identificado en la misma norma legal.

3.1 Referencia para las muestras de agua.

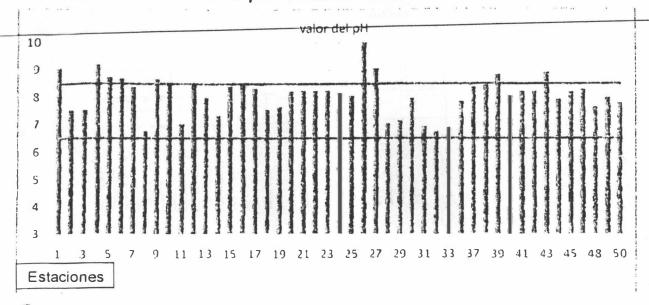
Tabla 5: Los estándares nacionales de calidad ambiental para el agua.

	D.S. N° 002-2008-MINAM 30 Julio 2008			AGUA PARA CONSUMO HUMANO D.S N° 031- 2010-SA 25	EFLUENTES LIQ. DE ACTIVIDAD MINERO- METALÚRGICOS D.S N° 010-2010- MINAM 20 Agosto 2010	
N° Parámetro Unidad	Aguas que pueden ser potabilizadas con simple desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	ECA Categoria 3 Para riego	Limites Máximos Permisibles		

-				FISICOQUÍMI	cos.	1841 10 -		
	Conductividad Eléctrica (C.E)	uS/cm.	1500	1600	<2000	1500	NN	NN
2	Oxigeno disuelto (O.D)	mg/L.	>=6	>=5	>=4	NN	NN	NN
	Solidos totales disueltos (STD)	mg/L.	1000	1000	1500	NN	NN	NN
	рН		6.5-8.5	5.5-9.0	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0
b			1.5	INORGÁNIC	os.			
5	Aluminio (Al)	mg/L	0.20	0.2	5		Australia.	Secretary and
5	Antimonio (Sb)	mg/L.	0.006	0.006	NN	0.02	NN	NN
7	Arsénico (As)	mg/L.	0.01	0.01	0.05	0.01	0.1	0.08
3	Bario (Ba)	mg/L.	0.7	0.7	0.7	NN	NN	NN
9	Berilio (Be)	mg/L.	0.004	0.4	NN	NN	NN	NN
0	Boro (B)	mg/L.	0.5	0.5	0.5	NN	NN	NN
1	Cadmio (Cd)	mg/L.	0.003	0.003	0.005	0.003	0.05	0.04
2	Cobalto (Co)	mg/L.	NN	NN	0.05	NN	NN	NN
3	Cobre (Cu)	mg/L	2	2	0.2	2	0.5	0.4
4	Cromo (Cr)	mg/L.	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1 (H)	0.08 (H)
5	Hierro (Fe)	mg/L.	0.3	1	1	0.3	2 (D)	1.6 (D)
6	Maganeso (Mn)	mg/L.	0.1	0.4	0.2	NN	NN	NN
7	Mercurio (Hg)	mg/L.	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.0016
8	Molibdeno (Mo)	mg/L.	NN	NN	NN	0.07	NN	NN
19	Plomo (Pb)	mg/L.	0.01	0.05	0.05	0.01	0.2	0.16
20	Selenio (Se)	mg/L.	0.01	0.05	0.05	NN	NN	NN
21	Zinc (Zn)	mg/L	3	5	2	3	1.5	1.2

Los siguientes Gráficos se refieren a los puntos de muestreo alistados en la tabla N° 2. (se concentraciones están comparadas con la categoría 1 - A1 (aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con simple desinfección) y para la categoría 3 (riego de vegetales y bebidas de animales) definidas en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA), establecidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM) el 31 de julio del 2008, mediante D.S. 002-2008-MINAM.

2.2 Resultados de los parámetros en el sitio.



🍞 fico 7: los valores del pH en las 50 estaciones de muestreo

En el área del estudio se encuentra un pH neutro de tipo Na-Ca-Mg- CI- SO4. Generalmente la caliza esta competente y muestra un patrón regular de fracturas (MWH, 2009). La caliza se refiere al carbonato de calcio; la disolución del carbonato genera alcalinidad y puede neutralizar caudales ácidos del tipo industrial como por ejemplo el ácido sulfúrico (usado para el proceso de la lixiviación).

En la mayoría de las muestras tomadas el valor pH esta en un rango no dañino (entre 6,5 y 8,5). En 9 estaciones (1,4,5,6,9,26,27,39,43) medimos un valor que sobrepasa el límite máximo permisible. Estos puntos están localizados en las comunidades de Huisa (1,4,5,6,9,39), de Bajo Huancané. (26), de Mamanocca (27) y de Huarca (43). Se encuentran en una escala alcalina. Hay sustancias químicas que están móviles en un medio ácido y otras que se movilizan en un ámbito alcalino. Los metales anfóteros (sustancias químicas que pueden reaccionar como un ácido o como una base) son entre otros el Aluminio, Plomo y el Zinc. Los elementos Arsénico, Cromo, Molibdeno, Antimonio y Vanadio son disponibles para flora y fauna en un medio alcalino. En el caso de un valor alto del pH, muchos metales pesados pueden formar complejos (p.e. hidróxidos de hierro). A las plantas las va faltar este elemento asfixiado por no poder absorber. El valor pH es muy variable. La variación en el agua resulta ser muy crítica debido a que chas formas de vida acuática se desarrollan en valores y rangos estrictos de este parámetro, de modo su inestabilidad puede originar la desaparición de especies, comunidades y poblaciones. Por eso se recomienda controlar los valores frecuentemente.

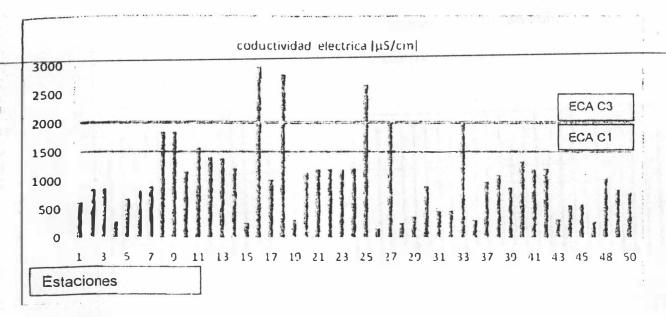


Gráfico 8: la conductividad eléctrica en las 50 estaciones de muestreo

A través de la conductividad eléctrica se puede hacer una estimación sobre la cantidad de sales resueltos, ionos o metales que existen en el agua. Los elementos pueden ser de origen natural por ejemplo por el desgaste de las rocas o del origen antropogénico como aguas residuales industriales. En los ríos naturales el valor normalmente no sobrepasa los 1000 μS/ cm que corresponde a 1000 mg sal/l agua. La vida acuática está acostumbrada a una conductividad específica. Si el valor incrementa, el organismo intenta equilibrar la concentración de sales más altas en su alrededor y los fluidos corporales difunden hacia afuera (ósmosis). La criatura marchita. Los valores de la conductividad eléctrica sobrepasan en 8 casos (8,9,11,16,18, 25, 27, 33) los estándares de calidad ambiental (ECA) para la clase C1 y en 3 casos (16, 18, 25) los ECAs para la categoría 3.

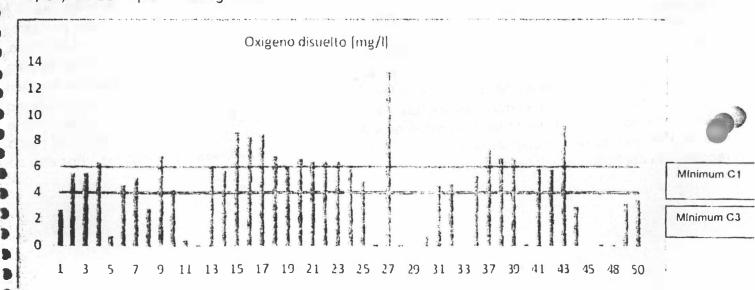


Gráfico 9: valores del oxigeno disuelto en los 50 estaciones de muestreo

El Gráfico 9 demuestra las concentraciones del oxigeno disuelto (O.D.) en las estaciones de medida. Para la categoría 1 el valor debe estar más alto que 6 mg/l (línea roja). En 35 casos la concentración del O.D. esta más baja. Para la categoría 3 el valor debe estar más alto que 4 mg/l (línea verde). En 16 casos la

concentración del oxigeno disuelto está más baja que el mínimo. En el caso de la muestra 33 no se pude medir por el hecho de que el agua en el pozo fue demasiado turbia. La concentración depende de la actividad fotosintética, del movimiento del agua y de la temperatura (inversamente proporcional). Una saturación de 100 porciento con una temperatura de 10°C significaría 11,3 mg/l de O.D.. La fauna acuática produce oxigeno (perifiton) y la flora lo consume (microbentos, peces, etc). Si no hay oxigeno disponible, ninguna criatura puede sobrevivir. La mayoría de los peces no puede sobrevivir si hay menos que 30% saturación (en el ejemplo 30 % = 3,4 mg/l). En 15 casos el valor está por debajo de este límite. En este caso los peces morirían.

2.3 Concentración de metales en el agua.

En el siguiente capítulo se presentan las concentraciones de ocho metales en el agua para los 50 puntos de muestreo. La elección de estos metales esta debido a su concentración y a su importancia para el medio ambiente, la salud del ser humano y del animal. Se trata de Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Plomo y Selenio. En el Anexo 2 se encuentra las concentraciones de todos los 33 mentos analizados en el laboratorio *Environmental Testing laboratory S.A.C.* Las muestras están alizados con el método ICP-OES Plasma de acoplamiento inductivo, emisión óptica con el equipo Optima 4300 DV de la empresa PerkinElmer instruments. Mediante la espectroscopia de emisión con plasma de acoplamiento inductivo es posible determinar la concentración de los metales totales de forma cuantitativa.

Las concentraciones de cada metal están presentadas en Gráficos con columnas azules en secuencia alfabética. Todas las concentraciones están presentadas en la unidad [mg/l] o [ppm]. En las Gráficos están indicados además los estándares de calidad ambiental para la clase C1:A1 y C3 del decreto supremo vigente N° 002- 2008 del MINAM del 2008. En el decreto supremo N° 023- 2009- MINAM se estableció los acuerdos para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) aprobados. La evaluación de los resultados se encuentra en el siguiente capítulo.

Se debe notar que las concentraciones indicadas son concentraciones de muestras que se ha tomado puntualmente. Tomar y analizar muestras de agua en la misma estación en otro momento puede arrojar resultados diferentes.

La ubicación geográfico igual que la descripción del lugar está descrito en la tabla 2, pagina 11. En las calcusiones están alistados los metales presentes para cada estación.

D

D D

17

D

2)

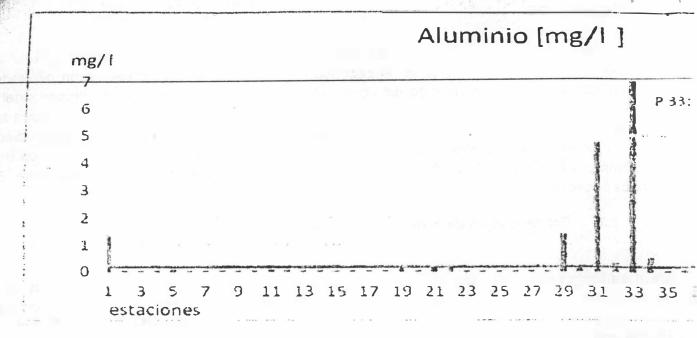


Gráfico 10: Aluminio en el agua.

El Gráfico 10 muestra el contenido de aluminio en el agua superficial y subterránea (abasteciendo en en las 50 estaciones de muestreo. El límite de detección esta a 0,019 mg/l, en las columnas del grafico La concentración del aluminio sobrepasa en siete estaciones (1, 29, 31,33, 34, 39, 47) el límite ma categoría C1 (agua que puede ser potabilizada con simple desinfección). En dos veces se trata a particular, cuatro veces de lugares en Alto Huancané y la muestra 47 se levantó en Tintaya Marquis Huancané, sector Huayrurupata la concentración sobrepasa el valor máximo permisible para riego veces. Comparado con los limites vigentes para a clase C1 esta 100 veces superior. Los limites están de calidad ambiental para el agua (ECA).

El aluminio puede reaccionar con ácidos minerales para formar sales solubles. La forma soluble en agestas partículas son llamadas iones. Son usualmente encontradas en soluciones de aluminio combina aluminio.



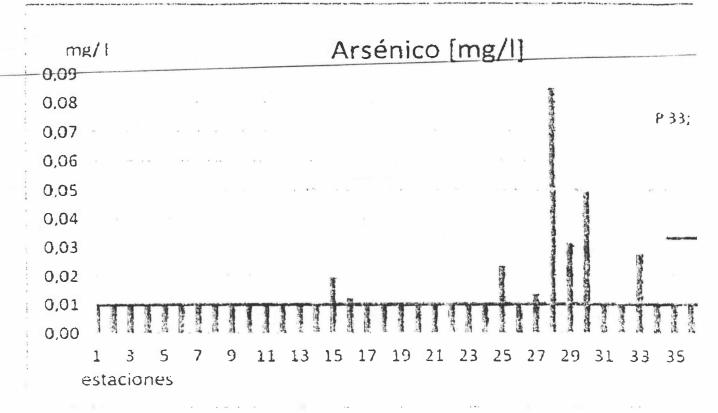


Gráfico 11: Arsénico en el agua.

El Gráfico 11 muestra las concentraciones de arsénico en las 50 estaciones de muestreo. El límite de límite máximo permisible para la clase C1. En los puntos de muestreo la concentración del arsénico s 27, 28, 29, 30, 33, 46) el límite máximo permisible para aguas que pueden ser potabilizadas c (Mamanocca, sector Hutun Supay Ccocha) la concentración del arsénico está más alto que la concentr de animales, definida en las ECAs peruanas. La concentración detectada (0,085 mg/l) sobrepasa en m para la clase C1. En Alto Huancané, sector Huinimayo (P 30), la concentración llega con 0,049 mg/l c máximo permitido para la clase C3.

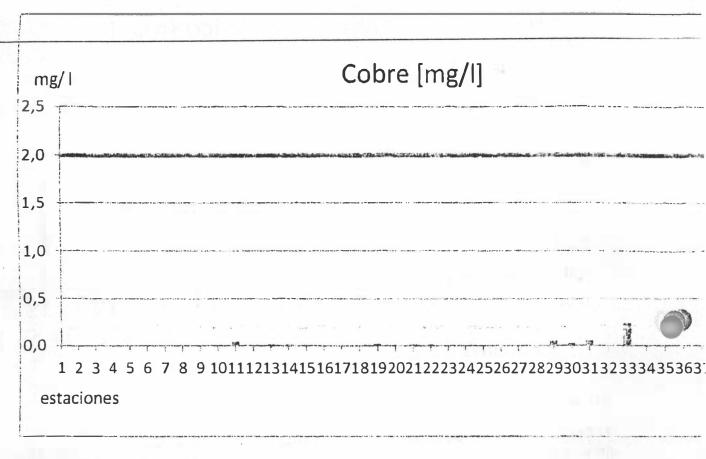


Gráfico 12: Cobre en el agua.

El Gráfico 12 muestra la concentración del cobre en las 50 estaciones de muestreo. El límite de detección muestreo detectamos un valor superior del límite de detección. El estándar para la clase C1 está a 2 mg concentración sobrepasa este límite en el momento de levantar la muestra. El cobre tiende a formar en la suelos, sedimentos y materia orgánica por lo que los límites para la categoría C3 (riego y bebidas de anime el punto 33, comunidad Alto Huancané sector Huayrurupata la concentración detectada sobrepasa el límite C3. Además se encuentra concentraciones elevadas en las muestras de tierra.

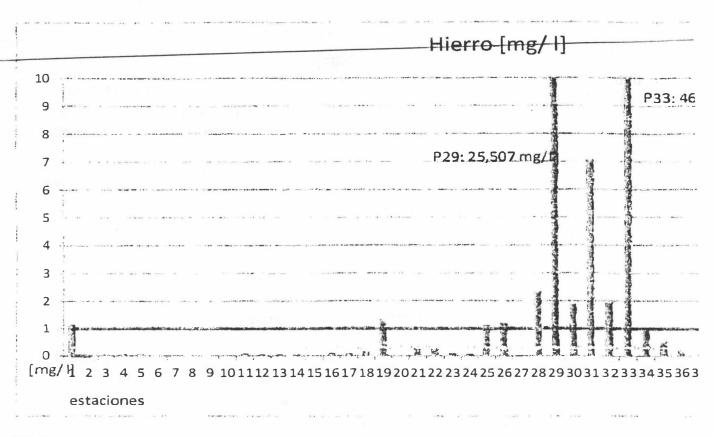


Gráfico 13: Hierro en el agua.

Los ECAs para el hierro son para la categoría C1: 2 mg/l y para la clase C3: 0,3 mg/l. En el gráfico s detectada sobrepasa en 13 casos el nivel para la clase de riego y bebidas de animales (línea verde) y er 32, 33, 47) la clase C1 (agua que puede ser potabilizada con simple desinfección). Los vaiores más alto sector Huinimayo (P 29) y en el sector Huayrurupata (P 33), pero también hay concentraciones elevac Marquiri. Al formar compuestos, el hierro es más nocivo para la salud humana y el ambiente; por ejem formar arsenito férrico pentahidratado que es tóxico para la vida acuática y de riesgo para plantas, anim solubles de hierro como el sulfato ferroso (FeSO) y el cloruro de hierro (FeCI) se consideran también ca (Cáritas, 2008).



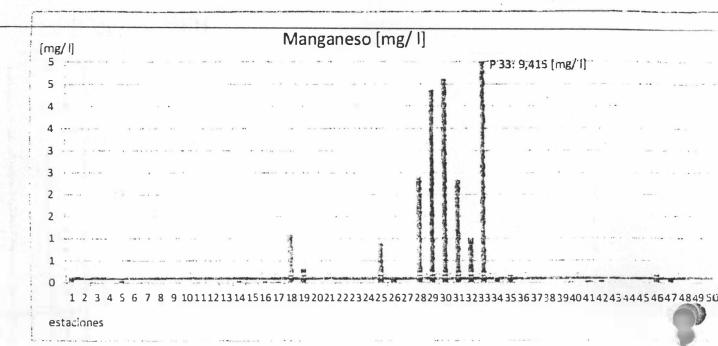


Gráfico 14: Manganeso en el agua

El gráfico 14 demuestra las concentraciones de manganeso en los puntos de levantamiento de agua, el la concentración máximo permisible para la clase C1 está a 0,1 mg/l y para C3 a 0,2 mg/l. Hay presence nueve puntos de muestreo (18, 19, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33), estos puntos se encuentran en Alto y Balalto se detectó en el sector de Huayrurupata en alto Huancané (P 33). En 12 puntos el agua no cumple definidos para la clase C1 (18, 19, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 26, 35 y 46). En el punto 33 la concentración el límite máximo permisible para agua que puede ser potabilizada con simple desinfección (C1).

[mg/l] Molibdeno [mg/l]

0,5

0,45

0,4

0,35

0,3

0,25

0,2

0,15

0,1

0,05

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10111213141516171819202122232425262728293031323334353
estaciones

Gráfico 15: Molibdeno en el agua.

El gráfico 15 indica las concentraciones de molibdeno en las estaciones de muestreo. El límite de detecciones/l. El valor máximo para la clase C1 se considera como ,07 mg/l. En diez locaciones (11,13, 14, 20, detectada sobreasa este límite. Los lugares se encuentran en alto y bajo Huancané en los ríos Tinta manantiales (11). Para molibdeno, la ley peruana no considera valores límites permisible para la categoría

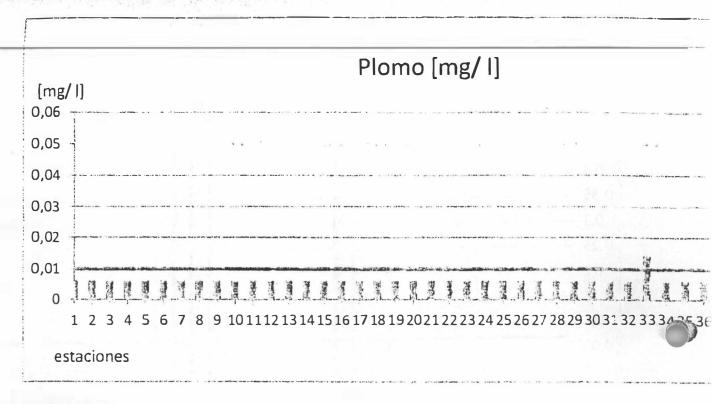


Gráfico 16: Plomo en el agua

En el grafico 16 se ve las concentraciones para el plomo en las estaciones de muestreo. El límite de de ECA para la clase C1 definido es 0,01 mg/l. En los días de la toma de muestras, la concentración del pla Alto Huancané, sector Huayrurupata (P 33). En las otras estaciones los valores cumplen con los valores proviene de actividades mineras, manufactura industrial y de la quema de combustibles fósiles. Se encue ambiente. Las pequeñas partículas quedan suspendidas en la atmósfera y pueden llegar al suelo y al agu

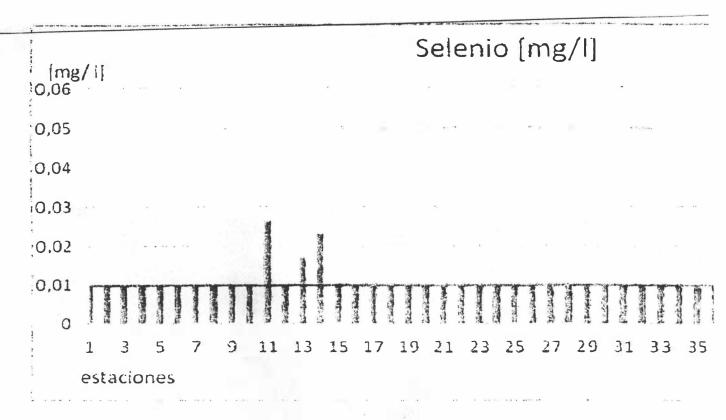


Gráfico 17: Selenio en el agua.

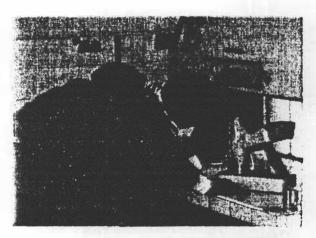
En el gráfico 17 está indicado la concentración de selenio en los 50 estaciones de muestreo. El límite estándares de calidad ambiental (ECA) peruanas. Las concentraciones detectadas superan en tres casos estaciones 11, 13 y 14 que están ubicadas en Alto Huancané (sector Pacpacco y Qda Ccamacmayo) Huancané bajo. La exposición al selenio tiene lugar principalmente a través de la comida, porque el se cereales y la carne.

Resultados del muestreo de Sedimentos (tierra).

En el siguiente capítulo se presenta los resultados de las muestras de tierra. Se ha colectado 29 muestras de sedimento en las orillas del río donde hay sedimentación. Para ubicar los puntos de muestreo de suelo se compara los números con la tabla 2, igual que para el agua. En el Perú no se cuenta con estándares de calidad ambiental para los suelos. Los resultados obtenidos en el laboratorio fue comparado con los estándares que indica "la Guía de Calidad Ambiental Canadiense" a través del consejo canadiense del ministerio del medio ambiente (CCME) del año 2007.

El análisis tuvo lugar en el laboratorio del proyecto "el Mantaro Revive" del Arzobispado de Huancayo.



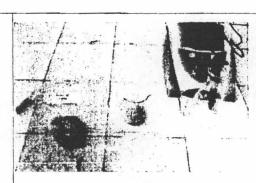


Arriba: analizar las muestras de sedimento Izquierda: tamizar el sedimento (Fotos: Vicaria de Solidaridad de Sicuani)

El equipo usado es un *Thermo Scientific Niton XLt Analyzer*, a través de la emisión de rayos X diferentes elementos en la muestra son detectadas y identificadas. Después de haber secado las muestras (al aire libre por dos semanas), cada muestra fue molida. Homogenizada y pasada por varias mallas con un mínimo de 38 µm de dimensión. Para lograr la mayor precisión posible, repetimos el proceso de la emisión de los rayos tres veces para cada muestra, cambiando el vinculo después de cada 90 segundos, el tiempo que demora un procedimiento de detección. De los tres resultados obtenidos se calculó el promedio. En el caso de las muestras de piedra (33, 32) se hizo el análisis directamente en la superficie de estas. De la piedra 32, se analizó el pH del polvo cubriéndola (valor pH= 9,78).



Muestra de piedra, levantado en el punto 11



Fotos: Vicaría de Solidaridad.

Analizando el polvo blanco,

tapando pasto y piedras en varios lugares, por ejemplo en Huinimayo.



4.1 Referencia para las muestras de sedimento.

Tabla 6: Estándares para la calidad del suelo.

PARÁMETRO		SQG-Canadá en mg/kg Uso de suelo						
	SÍMBOLO							
		Agricola	Residencial	Comercial	Industrial			
Antimonio	Sb	20	20	40	40			
Arsénico	As	12	12	12	12			
Cadmio	Cd	1.4	10	22	22			
Cobalto	Со	50 ²						
Cobre	Cu	63	63	91	91			
Cromo total	Cr	64	64	87	87			
Manganeso	Mn	438 ³			541			
Mercurio (inorgánico)	Hg	6.6	6.6	24	50			
Niquel	Ni	50	50	50	50			
Plomo	Pb	70	140	260	600			
Zinc	Zn	200	200	360	360			

4.2 Concentración de metales en los sedimentos

Los siguientes gráficos representan los valores de los metales alistados en la tabla anterior como los elementos más preocupantes para los suelos, las plantas y los seres humanos. En el caso de que hay presencia de metales pesados, estos se acumulan en los sedimentos y en las plantas absorbiendo los elementos. A diferencia de las muestras de agua superficial la prueba de los metales en la tierra no representa solamente el estado instantáneo, sino da una idea sobre la situación más general. En el caso de que hay metales pesados en los suelos, la absorción por las plantas puede constituir una ruta importante para personas y animales. Algunos organismos bioacumulan diferentes metales como el cadmio o el mercurio.



Las dos muestras de piedra están recolectadas en el mismo lugar que los sedimentos (piedra al lado de la muestra de sedimento N° 10 [Huisa, atrás de la presa de relave Huinipampa])

A continuación se habla sobre las concentraciones de los metales en las muestras de sedimento en general, incluyendo las muestras de piedra. En caso de que la concentración de cierto elemento esta menor que el límite de detección, el valor está considerado como cero.

² Referencia: Ordenanza de protección del suelo (BBodSchV 1999) de Alemania

³ Valor inofensivo de acuerdo con la ordenanza de residuos (AbfKlärV 1990), de Alemania

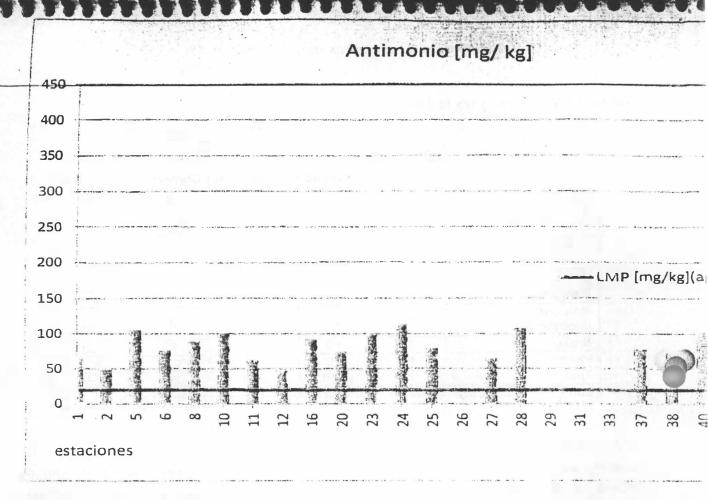


Gráfico 18: Antimonio en los sedimentos.

El antimonio se encuentra principalmente en la naturaleza como Sb₂S₃ (estibnita, antimonita); el Sb₂C descomposición de la estibnita. Este mineral forma parte por lo general de los minerales de cobre, plata las concentraciones de antimonio detectadas en 29 muestras de sedimento. En las muestras 26 29, 31 límite de detección. En las demás 25 muestras la concentración detectada sobrepasa el límite máximo que esta a 20 mg/ kg. El polvo en la superficie de la piedra 10 (Huisa, sector Huinipampa) sobrepasa 20



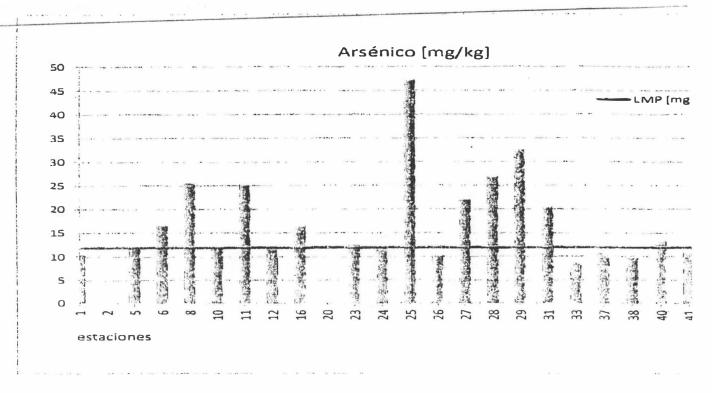


Gráfico 19: Arsénico en los sedimentos

En el gráfico 19 estan indicados las concentraciones del arsénico en las 29 muestras de sedimento. E Huinipampa) y 20 (Tintaya Marquiri colinda con Huancané bajo) no se detectó arsénico en la m concentración de arsénico sobrepasa los 12 mg/ kg, valor permisible para suelos con uso agrícola. comunidad de Huancané bajo, la concentración supera el valor indicado en casi 4 veces. Las concentra en las comunidades de Huisa (6, 8, 40), alto Huancané (11, 29, 31), Huarca (43), Huano Huano (1 inorgánico tiende a absorberse en materia de suspensión, sedimentos y fracción sólida del suelo, p.e. a aluminio, compuestos de manganeso y materia orgánica (CEAS, 2009). Una vez en el ambiente, el arsé cambiar su forma.



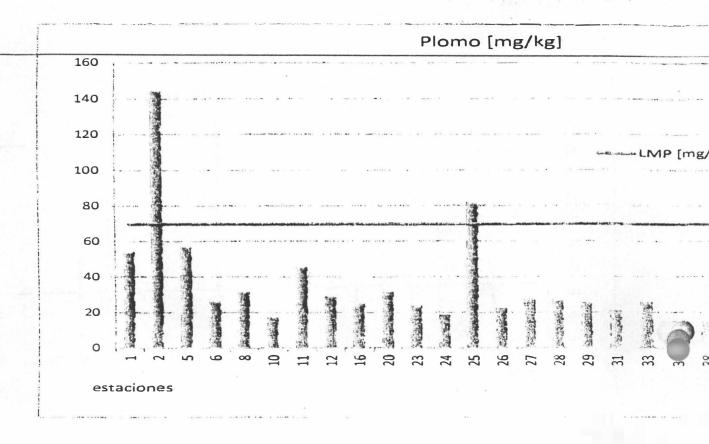


Gráfico 20: Plomo en los sedimentos

EL gráfico demuestra las concentraciones de plomo en los sedimentos analizados. El límite máximo per a 70 mg/ kg. En la propiedad privada atrás de la presa de relaves Huinipampa (P2) y en el sector detectó niveles más altos que el máximo permisible. En el punto 2 la concentración detectada sobrinvestigaciones resuelven que en todas las muestras de sedimento hay plomo. El plomo no se des transformados por la luz natural, el aire y el agua. Cuando se libera plomo al aire, puede movilizarse la suelo. Después se adhiere generalmente a partículas del suelo. La movilización del plomo desde el su de compuesto de plomo y de las características del suelo. El plomo está más móvil en medios ácidos.



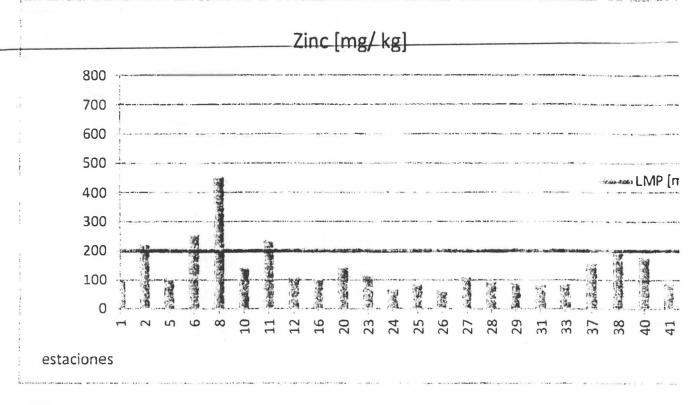


Gráfico 21: Zinc en los sedimentos.

El zinc es una sustancia muy común y es un elemento traza, esencial para la salud humana. El agua para cantidad de zinc. Las fuentes industriales o los emplazamientos para residuos tóxicos pueden se problemas.

El gráfico 21 demuestra las concentraciones de zinc en los sedimentos. El límite máximo permisible p kg. En 5 casos supera este límite. Las ubicaciones con concentraciones más altas se encuentra en ul del canal Quetana II en Huisa (P6), en el sector azul cancha en Huisa (P8) y en el sector Pacpacco de

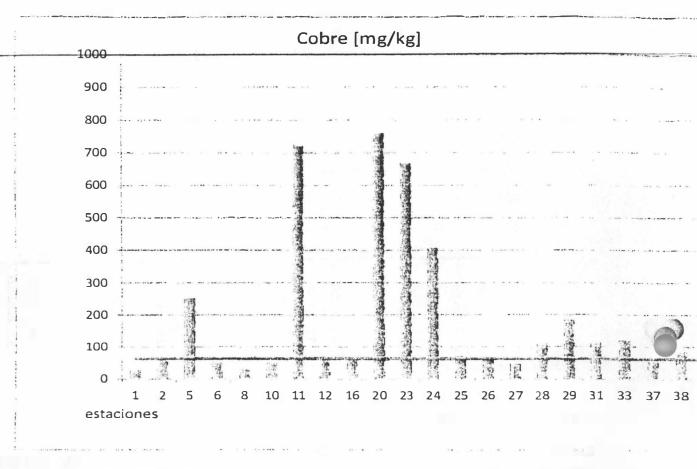


Gráfico 22: Cobre en los sedimentos.

El límite de cobre para suelos con uso agrícola esta a 63 mg/ kg (línea roja). En 17 muestras sobre concentraciones mayores se encuentran en Huisa (P 5, 38) y Huancané alto (P 11,12, 29, 31, 32, 33), E Tintaya Marquiri (P 20), Huarca (43, 45) y Mamanocca (P 28). En el punto 20 el valor detectado sobre suelos agrícolas. Las piedras recolectadas resolvieron una concentración que supera el límite de detecciones en obtiene de los sulfuros minerales como la calcocita, covelita, calcopirita, bornita y enargita. Los minerales unita, azurita, crisocola y brocantita. La mayoría de estos minerales están presentes en el área de el

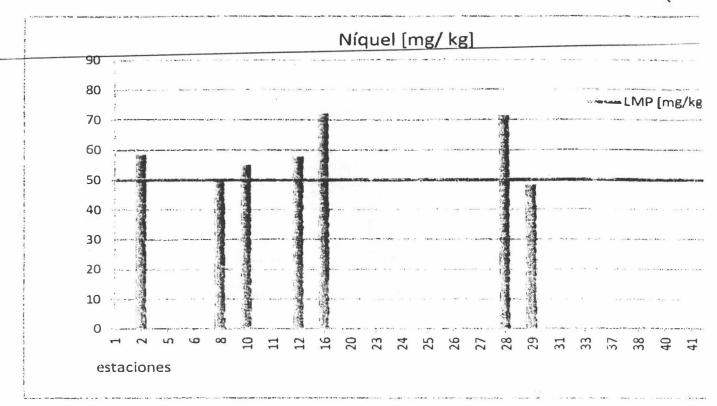


Gráfico 23: Níquel en los sedimentos.

El gráfico 23 indica los estándares de calidad ambiental para los suelos agrícolas (50 mg/ kg) y las concei estaciones de muestreo. En 10 veces se detectó una concentración superior del límite de detecció permisible. Se trata de las estaciones 2, 8, 10, 12, 16, 28, 43, 46 ubicadas en Huisa Huano Huano, Huar Estas son las 6 comunidades de las siete donde se ha tomado muestras. En la estación 8 (Huisa, sect 49,87 mg/kg. En pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es tomado en muy altas cant salud humana.



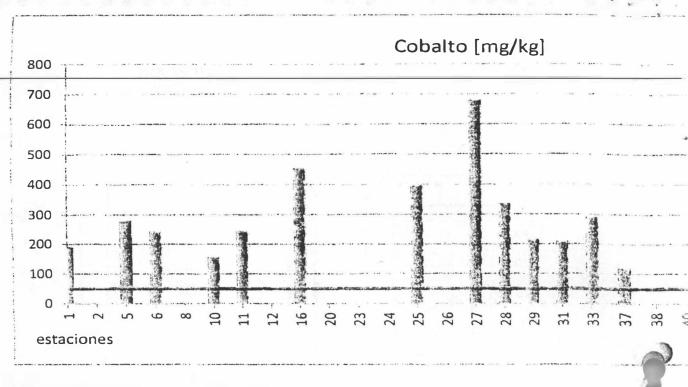


Gráfico 24: Cobalto en los sedimentos.

En el gráfico 24 estan demostradas las concentraciones y niveles máximos permisibles para el meta concentración de este metal no debe superar 50 mg/ kg. En 16 estaciones de toma de muestras sobre en Huisa (1, 5, 6, 10, 37, 45), 4 veces de lugares en alto Huancané (11, 29, 31, 33), 2 veces se encont el punto 16 esta ubicado en Huano Huano, las muestras 27 y 28 se levantó en Mamanocca y en Econcentraciones de cobalto en el sedimento también. Se observan trazas de cobalto en muchos manganeso y zinc. Los suelos cercanos a minas y fundiciones pueden contener una alta cantidad de otravés del consumo de las plantas puede causar efectos sobre la salud. El cobalto puede ser absorbid moviliza sólo bajo condiciones ácidas, pero al final la mayoría del cobalto terminará en el suelo y llegiplantas o de la came de animales.



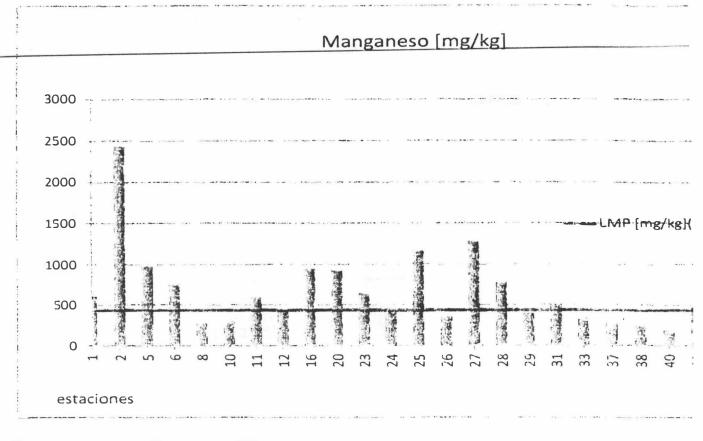


Gráfico 25: Manganeso en los sedimentos.

Como se puede ver en el gráfico 25, todas las muestras de sedimento contienen manganeso. La con esta a 438 mg/ kg. En 18 estaciones la concentración detectada sobrepasa este nivel. En Huisa (con 1,2,5, 6 45; en Alto Huancané: 11, 29, 31; en bajo Huancané: 23, 25, 41, 46; en Huano Huano: P16; en 20 y en Huarca: P 43. La concentración más elevada se encontró en una propiedad independiente, z con 2426 mg/ kg excede en 5,53 veces el nivel inofensivo. La toma de Manganeso por los humanos m comida, como son las espinacas, el té y la hierbas. Después de ser absorbido en el cuerpo humano el la sangre al hígado, los riñones, el páncreas y las glándulas endocrinas.

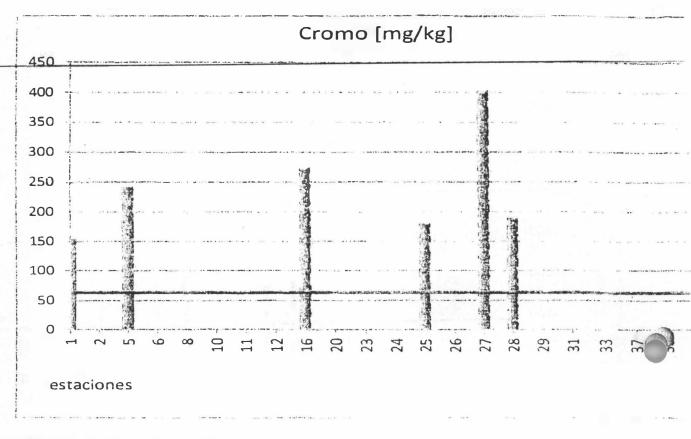


Gráfico 26: Cromo en los sedimentos

Del gráfico N° 26 podemos decir que hay altas concentraciones de cromo en ocho estaciones de levant restantes 21 muestras la concentración esta debajo del límite de detección. El valor máximo permisible en las comunidades de Huisa, Huano Huano, Huancané bajo, Mamanocca y Huarca. La concentra tomada en el río salado en la zona de Hutun Supay en Mamanocca. Pasa con 402,53 mg/ kg en 6,3 ve clases de cromo que difieren de sus efectos sobre los organismos. El cromo entra en el aire, agua y se través de procesos naturales y en actividades humanas. El cromo (III) es un elementos esen mayoritariamente tóxico para el organismo.



Gráfico 27: Cadmio en los sedimentos.

El gráfico 27 demuestra la presencia de cadmio en las muestras de sedimento. En siete ocasiones se valor permisible para uso agrícola. A causa de su alto grado de toxicidad la concentración permisible est concentrado en las muestras de piedras (10, 11) recolectadas en Huisa, atrás de la presa de relaves Hu presa de relaves Ccamacmayo. En bajo Huancané se detectó altas concentraciones de cadmio en concentración analizada sobrepasa en 21 veces el valor permisible. El Cadmio puede ser encontrado Siempre ocurre en combinación con el Zinc.

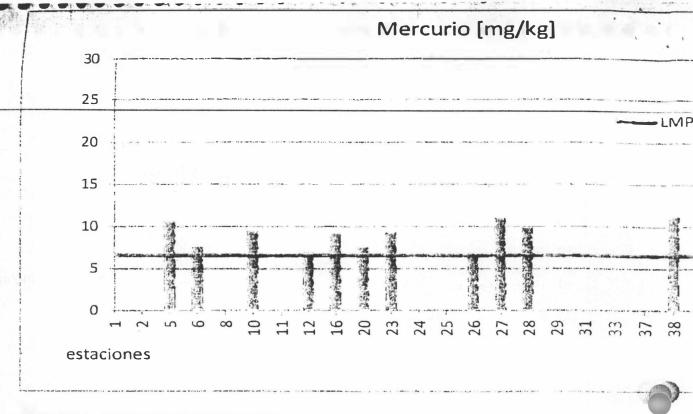


Gráfico 28: Mercurio en los sedimentos.

En el gráfico 28 se puede observar que en 13 de 29 muestras la concentración de mercurio esta por de Hay que mencionar que el mercurio es muy volátil y difícil de detectar. No obstante, en las otras 16 mue límite máximo permisible determinado por la guía de calidad ambiental canadiense. Su valor esta a 6,6 estaciones 5, 6, 10, 38 y 40 se encuentra en la comunidad de Huisa, la muestra 16 se recogió en Huar Marquiri, en camino hacia bajo Huancané, al lado de río Tintaya, en bajo Huancané se levantó tambiér encontró altos niveles de mercurio en alto Huancané (11, 12), en Mamanocca (27, 28) y en el sector de (P. 43). El mercurio entra en el ambiente como resultado de la ruptura de minerales de rocas y suelos, e combustibles fósiles a través de la exposición al viento y agua. Debido a la actividad humana, las concenedioambiente están creciendo.



3

7)

1

1)

1)

1

1)

1

1)

D

D

1)

1)

Conclusiones,

- Los resultados del monitoreo ambiental participativo, ejecutado en los meses de agosto y setiembre del año 2011 en el área de influencia del proyecto Xstrata Tintaya, en la provincia de Espinar, demuestran que existen niveles de contaminación con metales pesados por ejemplo en el agua, tal como se detalla en los cuadros del presente informe.
- Entre las siete comunidades donde se realizó la toma de muestras, los resultados señalan que el agua no es apto para el consumo humano, considerando los estándares nacionales de calidad ambiental para agua establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente del 2008, ni con resultados de suelo aptos para el uso agrícola, considerando la Guía de Calidad Ambiental Canadiense del 2003.
- Con el presente trabajo se evidencia además que la sociedad civil participa con mucho interés en las talleres de información y capacitación, al igual que en las salidas al campo, además hay una demanda referida al conocimiento sobre el estado de la situación ambiental en sus territorios y el deseo de ser informados permanentemente.

Monitoreo de agua:

Durante las semanas 10 de agosto y 02 de septiembre se ha levantado y analizado 50 muestras de agua superficial y subterránea, tomados en pozos y manantiales. Los puntos de muestreo están ubicados en siete comunidades situadas en las cuencas del río Cañipia y el río Salado, alrededor del proyecto Xstrata Tintaya, en un territorio particular en la zona de Huinipampa y en la planta de tratamiento de la virgen de Chapi. Las comunidades son: Alto Huancané, Bajo Huancané, Huano Huano, Huarca, Huisa, Mamanocca y Tintaya Marquiri.

En todas las comunidades se ha encontrado concentraciones de metales pesados que sobrepasan los límites permisibles definidos en los estándares de calidad ambiental para el agua (ECA) que puede ser potabilizado con simple desinfección (Clase I, Categoría 1:A1 del decreto supremo N° 002- 2008- MINAM y, la ley de recursos hídricos N° 29338 del 23.03.2009 que incorpora estos ECA).

En el momento de la toma de muestras, el agua no está apto para el consumo humano en 29 estaciones por un nivel elevado de uno o más metales pesados.

En 15 estaciones, el agua recogida no cumple con los ECA para el riego de vegetales y bebida de animales (Clase III, Categoría 3: agricultura y ganadería de la ley de recursos hidricos N° 29338del 2009).

Para que el agua cumpla con los ECA, las concentraciones de todos los parámetros tienen que estar por debajo de la concentración máximo permisible. En la siguiente tabla N° 7 están alistados los lugares donde se encontró concentraciones de metales en el agua que sobrepasan los ECA vigentes. En la tabla están indicados los metales que exceden los estándares de calidad ambiental, tanto para la clase 1 y para la clase 3. Los números coinciden con los números de la tabla 2 y con los números en los gráficos. La situación para los parámetros medidos en el campo están demostrados en el capítulo 3.2.





Tabla 7: Ubicaciones con concentraciones de metales elevadas en el agua

N°	Ubicación	No cumple C1 por	No cumple C3 por				
1 3	Huisa (particular), sector Q' ellocaca, canal Huaylla pucyo	Aluminio, Hierro, Manganeso					
11	Alto Huancané, sector Pacpacco, manantial	Molibdeno, Selenio					
13	Alto Huancané, Qda Ccamacmayo	Molibdeno, Selenio					
14	Bajo Huancané, río Tintaya (monitoreo conjunto de la mesa de dialogo= RT 04)						
15	Huano Huano, Distrito de Pallpata,	Arsénico	Sodio				
16	Huano Huano y alto Huancané, rio Salado	Arsénico					
18	Alto Huancané, río Ccamacmayo	Manganeso	Manganeso				
19	Alto Huancané, sector Ccoccarita, riachuelo de Ccamacmayo		Hierro, Manganeso				
20	Tintaya Marquiri y Bajo Huancané, río Tintaya	Molibdeno					
21,22		Aluminio, Molibdeno					
23	Bajo Huancané, sector Ccoccarita, río Tintaya	Molibdeno					
24	Bajo Huancané, sector Ccoccarita	Molibdeno					
25	Bajo Huancané, sector alto Rancho, riachuelo	Hierro, Manganeso, Arsénico, Plata,	Hierro, Manganeso, Sodio				
26	Bajo Huancané, sector alto Rancho, pozo	Hierro	Hierro				
27		Arsónico	Sodio				
28	Mamanocca, sector Hutun Supay Ccocha, desvío	Arsénico, Manganeso, Hierro	Arsénico, Manganeso, Hierro				
29	Alto Huancane, sector Huinimayo, filtraciones		Hierro, Manganeso				
30	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciónes	Aluminio, Arsénico Hierro, Manganeso	Hierro, Manganeso				
31	Alto Huancané, sector Huinimayo, riachuelo	Aluminio, Hierro, Manganeso	Hierro, Manganeso				
32	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciónes	Aluminio, Hierro, Manganeso	Hierro, Manganeso				
33	Alto Huancané, sector Huayrurupata, agua estancada	Aluminio, Arsénico Bario, Hierro, Manganeso, Plata					
34	Alto Huancané, sector Huayrurupata, pileta	Aluminio, Hierro	Hierro				
35	Planta de tratamiento "la virgen de chapi" entrada	Hierro, Manganeso	AND COLUMN TO FREE				
36	Planta de tratamiento "la virgen de chapi", salida		LAUGH GUR GERMAN				
39	Huisa, Qda. Huinipampa	Aluminio, Hierro	2004 84 SA				
41,42							
46	Bajo Huancané, sector Pararani, rio Huancané	Arsénico, Manganeso	Manganeso				
47	Tintaya Marquiri, río Huancané	Aluminio, Hierro	Hierro, Sodio				
-	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	1	1				



Monitoreo de suelo:

Las muestras de sedimento están tomados de la superficie, por lo tanto se trata de tierra que puede estar en contacto directo con personas, animales y plantas.

El Perú carece con estándares de calidad ambiental para suelos, por lo que se comparan los resultados con la Guía de Calidad Ambiental canadiense del año 2003.

Se tomó 27 muestras de sedimento y dos piedras. En todas las estaciones se ha encontrado concentraciones de metales pesados que exceden el límite máximo permisible para suelos con uso agrícola.

En ningún lugar donde se ha levantado muestras el suelo está apto para el uso agrícola.

En la tabla a continuación están indicados los estaciones de toma de muestras y los metales que sobrepasan los valores de referencia. Igual que en el caso de agua, los números coinciden con los indicados en la tabla 2 y con los gráficos.

Tabla 8: Ubicaciones con concentraciones de metales elevadas en el suelo

		The second secon
N°	Ubicación	No cumple por:
1	Huisa (particular), sector Q' ellocaca, canal Huaylla pucyo	Arsénico, Antimonio, Cromo, Cobalto, Manganeso
2	Huisa (particular), sector Q' ellocaca, manantial	Antimonio, Plomo, Manganeso, Níquel, Zinc
5	Huisa, cuenca del rio Cañipia, agua estancada	Arsénico, Antimonio, Cobalto, Cromo, Cobre, Manganeso, Mercurio
6	Huisa, canal Quetana II	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cobre, Manganeso, Mercurio, Zinc
8	Huisa, sector azul cancha	Antimonio, Arsénico, Níquel, Zinc
10	Huisa, planta de relave Huinipampa, pradera inundada	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Níquel, Mercurio
10_p	Huisa, planta de relave Huinipampa, piedra	Antimonio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Níquel, Manganeso, Mercurio, Zinc
11	Alto Huancané, sector Pacpacco, manantial	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cobre, Manganeso
11_p	Alto Huancané, sector Pacpacco, piedra	Antimonio, Arsénico, Cadmio, Manganeso, Mercurio, Zinc
12	Alto Huancané, Qda Pacpacco, pozo artificial	Antimonio, Cobre, Mercurio Níquel
16	Huano Huano y alto Huancané, río Salado	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cromo, Níquel, Manganeso, Mercurio
20	Tintaya Marquiri y Bajo Huancané, río Tintaya	Antimonio, Cobre, Manganeso, Mercurio
23	Bajo Huancané, sector Ccoccarita, río Tintaya	Antimonio, Arsénico, Manganeso, Mercurio
24	Bajo Huancané, sector Ccoccarita	Antimonio, Cadmio, Cobre
25	Bajo Huancané, sector alto Rancho, riachuelo	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cobre, Cromo, Plomo, Manganeso
26	Bajo Huancané, sector alto Rancho, pozo	Cobre, Mercurio
27	Mamanocca, sector Hutun Supay Ccocha, río salado	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cromo, Manganeso, Mercurio
28	Mamanocca, sector Hutun Supay Ccocha, desvio	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cobre, Cromo, Níquel, Manganeso, Mercurio

29	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciónes	Cobre, Cobalto, Níquel
29c.	Alto Huancané, sector Huinimayo, filtraciones, adentro de la	Arsénico, Cobalto, Cobre
1	casa	
31	Alto Huancané, sector Huinimayo, riachuelo	Cobre, Cobalto, Manganeso
33	Alto Huancané, sector Huayrurupata, agua estancada	Cobre, Cobalto, Manganeso
37	Huisa, Qda. Ccoluyomayo	Antimonio, Cobalto
38	Huisa, Qda. Ccoluyomayo	Antimonio, Cobre, Mercurio
40	Huisa, Qda. Huinipampa	Antimonio, Arsénico, Mercurio
41	Bajo Huancané, sector Ccoccarita, río Tintaya (monitoreo conjunto de la mesa de diálogo =RT 03)	Antimonio, Cobalto, Cadmio, Cobre, Manganeso, Mercurio
43	Huarca, sector Carachiana, desvío del canal Urubay	Antimonio, Arsénico, Cobalto, Cadmio, Cobre, Cromo, Plomo, Níquel, Manganeso, Mercurio
45	Huarcal Huisa, cuenca Cañipía, pozo artificial	Antimonio, Cobalto, Cadmio, Cobre, Manganeso, Mercurio
46	Bajo Huancané, sector Pararani, río Huancani	Antimonio, Arsénico, Cobre, Cromo, Manganeso, Mercurio,

A parte de los resultados obtenidos a través del análisis en los laboratorios, se ha conocido varios problemas referidos al medio ambiente. Aquí sean mencionado algunos de ellos.

En algunas zonas, la gente no tiene acceso a agua permanentemente. En la zona Alto Rancho de alto Huancané (P25, P26), la gente recibe agua cuatro horas por semana. Esta agua está depositada en pozos naturales, dónde está eutrofizada en el transcurso de la semana. En las estaciones 26 y 33 por ejemplo, la concentración del oxígeno disuelto está demasiado baja y el agua es muy turbia (véase foto)

En la comunidad de Huisa, sector Culumayo igual que en alto Huancané, sector Huayrurupata, se ha encontrado piletas donde el agua sale irregularmente.

En las sectores de Huini, en la Qda de Huinipampa o en Pacpacco se ha encontrado terrenos hundidos que representan un riesgo para el ganado de la zona.

Analizando el polvo blanco, que cubre el pasto en lugares como Alto Huancané y en Huisa afirman la preocupación de la gente. Se ha detectado altos contenidos de varios metales pesados como antimonio, arsénico, cadmio, mercurio y otros metales que pueden ser la razón del malestar de sus animales.

Por los trabajos necesarios por el inicio del nuevo proyecto Antapaccay, se ha aumentado la emisión de polvo. Al mismo tiempo la gente se siente restringida por los desvíos de las carreteras por establecer las tuberías y temen una carencia de agua.



Pozo con agua para el consumo humano en alto Rancho (P 26)

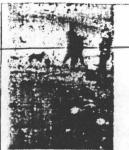


Lavando el equipo multiparametro con gua des ionizada (Huano Huano)



Punto 29_casa abandonada por humedad, Alto Huancané, sector Huinimayo (fotos: Vicaría de la solidaridad)

45



Pozo con agua para los animales, P33, Huayrurupata



Filtraciones en el sector Huinimayo, sed. P29, polvo blanco a los lados y algas rojas



Qda. Ccoluyomayo, Huisa (P 37), polvo banco Fotos: Vicaria de Solidaridad de Sicuani.

5.1 Validación



Para el Programa de Evaluación de Calidad Ambiental del Proyecto, la validación es el proceso mediante el cual se establece la integridad científical técnica y normatival social de los datos y resultados.

La validación científical técnica exige el diseño y aplicación de protocolos claros y precisos de muestreo y medición de parámetros, la calibración de equipos y la aplicación del sistema de manejo de datos, dentro del marco de aseguramiento de la calidad.

La validación normativa requiere el cumplimiento de las normas del Perú aplicables al diseño e implementación del programa, es importante señalar que también se usó otras normas internacionales como referentes normativos porque son más rigurosos que los vigentes en nuestro país.

La validación social es tan importante como las anteriores porque viene del involucramiento participativo y transparente de los pobladores que viven cerca de las estaciones de muestreo, de representantes de organizaciones del sector público y privado, de la sociedad civil y de autoridades del Estado en las actividades de monitoreo ambiental del Proyecto (Cáritas, 2008).



Recomendaciones.

- El estudio: Monitoreo ambiental participativo- elaborar una linea de base en el ámbito de proyecto Xstrata Tintaya- Espinar tuvo lugar entre el mes de agosto y septiembre del 2011. Para poder declarar resultados representativos, es necesario seguir con las investigaciones.
- Los efectos de la exposición a cualquier sustancia tóxica dependen de la dosis, la duración, la manera como usted está expuesto, sus hábitos y características personales y de la presencia de otras sustancias químicas.
- Un monitoreo al largo plazo requiere la implementación de un grupo de trabajo capacitado adecuadamente que se dedica a continuar con la vigilancia. El grupo debe estar coordinado a través de una instancia de confianza y económicamente estable para asegurar ejecución y el cumplimento de los estudios.

- Teniendo en cuenta que están planificando y iniciando varios nuevos proyectos con diferentes objetivos en la provincia de Espinar, será recomendable seguir con los monitoreos lo más pronto posible.
- Solo a través de estudios sobre la situación ambiental actual se puede demostrar cambios en el futuro.
- La frecuencia de muestreo se establece de acuerdo a la estacionalidad debiéndose realizar el muestreo en época de lluvia y época de estiaje (seco). Otros estudios demostraron que es recomendable tomar las muestras de una manera compuesta y puntual.
- La frecuencia de la toma de muestras se puede ampliar de acuerdo a los impactos negativos que se generan en los recursos hídricos.
- Con la elaboración de un plan, que tome en cuenta la cantidad necesaria de agua para la población en las zonas de operaciones mineras, es posible prevenir la falta de agua. En los estándares nacionales de calidad ambiental para el agua está escrito que la población tiene derecho al agua antes que para el sector industrial.

"'¡Derechos que no se defienden son derechos que se pierden!







1)

1)

11

1)

21

Bibliografia

- Cáritas Arquidiocesana de Huancayo, 2008: Avances de resultados de la evaluación de calidad ambiental de los recursos agua y suelo, dato mayo- octubre 2007, " el Mantaro revive"
- Comité de monitoreo y vigilancia ambiental participativo, 2007: recomendaciones para una minería moderna y responsable, Grupo de dialogo: Minería y desarrollo sostenible
- Comisión Episcopal de Acción Social CEAS 2010: Evaluación participativa de la calidad del agua de consumo humano en zonas de las diócesis de Chosica, Carabayllo y Lurin- Cuenca Rímac, Lima
- Compañía de Maria (Marianistas), 2011: Vigilancia ciudadana de la calidad de agua_ una experiencia desde la sociedad civil en el departamento de la libertad en el Perú.
- Knight Piesold Consulting, 2002: BHP Billiton Tintaya S.A.Estudio de línea de base ambiental de la cuenca Cañipia
- Lytman S. Jordán G, et al,2008: Evaluacion geológica- geoquímica de los botaderos para el plan de cierre de Tintaya
- Mesa de diálogo "Tintaya-Comunidades" 2005, 2010: Informes sobre Monitoreos ambientales conjuntos
- Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), 2007: Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hidricos superficiales
- Ministerio de Salud, DIGESA, 2007; directiva para la interpretación de resultados de ensayo de análisis para agua de consumo humano yagas residuales domesticas
- Vector Perú S.A.C., 2006: Plan de cierre unidad minera Tintaya, Cusco- Perú, Volumen I
- MWH Peru S.A., 2009: Informe final, Investigación hidrogeológica_ Antapaccay
- Walsh Peru S.A., 2007: Evaluación Ambiental de las operaciones de Xstrata Tintaya S.A.
- World Wide Fund for nature (WWF), 2011: el desafío de la minería, Columbia bajo tierra, enacción11, ISBN:2145-7654
- Red Muqui, 2011: Acercándonos a la ley de recursos hídricos y su reglamento
- Vicariato Apostólico de Puerto Maldonado y Comisión Episcopal de Acción Social,2009: Resultados del muestreo de agua y sedimentos en el distrito de Huepetuhe- Madre de dios, Informe técnico
- Referencias en línea: http://www.lenntech.es/ (21.09.2011)

Anexos

YX

Anexo 1: Ho	ia de Cam	po de mues	streo de agua
-------------	-----------	------------	---------------

Hoja de muestreo de agua

Res	ponsable:				Tipo (d	de agua)		Mo	es:_
N°	Código	UTM/ Altitud	Fecha	Hora	рН	T [°C]	Oxigeno Disuelto [mg/l]	Conductividad [µS/cm]	Ca
1									
2		1							
3									
4								785	
5									
6									+
7									+
8									-



9

10



Anexo 2: Informe de ensayo_ muestras de agua

		Código de CII	ente	1	2	3	4	5	6
201110		Fecha de Mue	streo	10.08,2011	10,08,2011	10.08,2011	11.08,2011	11.08.2011	11.08 201
		Hora de Mues	treo (h)	12:30	13.00	13:05	10:40	10.20	11:20
		Tipo de Producto		Agua Superficial	Agua Subterranea	Agua Subterranea	Agua Superficial	Agua Supbterramea	Agua Subterrane
ayo		Unidad	L.C.M.			Resu	Itados		
Totales (ICP)			,			p			
Pla	ata	mg/L	0,0005	0,0021	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Alu	uminio	mg/L	0,019	1,346	<0,019	<0,019	0,026	0,093	<0.019
Arr	sénico	mg/L	0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Во	ro	mg/L	0,006	0,184	0,199	0,218	0,110	0,530	0,249
Ва	no	mg/L	0,0004	0,0622	0,0184	0,0187	0,0387	0,0375	0.1193
Be	nlio	mg/L	0.003	<0,003	<0.003	<0,003	<0.003	<0,003	<0,003
Ca	lcio	mg/L	0,02	58,00	87,99	30,69	37,96	132,5	93,05
Ca	dmia	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
Ce	rio	mg/L	0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0.003	<0.003	<0
Co	balto	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,000
Cro	omo	mg/L	0,0014	<0.0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014
Co	bre	mg/L	0,0014	0,0074	0,0074	0.0015	0,0048	< 0.0014	0,0023
HIE	YEO	ma/L	0,004	1.139	0,028	0,038	0,062	0.070	0.020
Po	tasio	mg/L	0,12	5.60	8 98	9,35	2,75	17,47	1.01
Liti	0	mg/L	0,001	0,075	0,099	0,102	0,021	0 282	0,072
Ma	ignesio	mg/L	0,03	10,96	16,20	16,62	6,76	28,42	18,45
Ма	nganeso	mg/L	0,001	0,124	0,004	0,005	0,006	0.039	0.007
Mo	libdeno	mg/L	0,004	<0.004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,006
Sox	dio	mg/L	0,05	46,40	58,30	59,59	8,50	127,0	51,45
Nic	leup	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0.003	<0,003	<0,003
Fós	sforo	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plo	mo	mg/L	0,006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Ant	timonio	mg/L	0,014	<0,014	<0,014	<0.014	<0.014	<0,014	0.025
Sel	enio	mg/L	0.095	<0,095	<0,095	<0,095	<0,095	<0,095	<0,095
Silii	cio	mg/L	0.008	17.23	21,60	21,42	14,20	13,55	11,13
Est	taño	mg/L	0,02	<0,02	<0.02	<0,02	<0.02	<0.02	-
Est	roncio	mg/L	0,0004	0,7998	0.9746	1,003	0,3436	1,258	12
Tita	anio	mg/L	0.001	0,060	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Tal	io	mg/L	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,06	<0,04	<0,04
Var	nadio	mg/L	0,001	0,005	0,002	0,002	0.003	0,001	0,001
Zin	c	mg/L	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,015
	rcurio	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Totales (GH-ICP)			1			-			_
Ars	sénico	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
An	timonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006
Sef	lenio	mg/L	0,010	<0,010	<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0.010
Me	ercurio	mg/L	0,001	<0,001	<0.001	<0,001	<0.001	<0,001	<0.001

a: L.C M. = Limite de cuantificación del método, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

⁴ Agua subterránea: agua que se encuentra debajo de la tierra. Ella abastece a manantiales, pozos y cursos de agua (Muqui, 2011)

		Código de La	boratorio	11174-07	11174-08	11174-09	11174-10	11174-11	11174-1
		Código de Cil	ente	7	А	a	10	11	12-
		Fecha de Mue	steo	11.08.2011	11.08.2011	11.08,2011	11,08.2011	11.08.2011	11.08.20
		Hora de Mues	streo (h)	11:35	12:25	13:00	13:15	15:15	15:45
		Tipo de Produ	ucto	Agua Superficial	Agua Subterranea	Agua Subterranea	Agua Superficial	Agua Subterranea	Agua Subterran
sayo		Unidad	L.C.M.			Resu	Itados		1
Totales (ICI	P)								
	Plata	mg/L	0,0005	<0.0005	<0,0005	<0,0005	0,0009	<0,0005	<0,0005
	Aluminio	mg/L	0,019	0,030	<0,019	<0.019	<0,019	0,072	0,056
	Arsénico	mg/L	0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	0,066	<0,038
	Boro	mg/L	0.006	0,260	0,516	0,424	0,247	<0,006	<0,006
	Bario	mg/L	0,0004	0,0917	0,0501	0,0351	0,0399	0,0448	0,2117
	Berilio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
	Calcio	mg/L	0,02	93,74	181,4	166,7	92,39	434,1	101,0
-	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0,0007
	Cerio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0.003
	Cobate	e-gd.	0.00.0	<0.003	*Q005	(0,903	-0,005	10,325	-2,005
	Cromo	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0.0014	<0,0014	<0.0014
	Cobre	mg/L	0,0014	<0,0014	0,0023	<0,0014	0,0014	0,0473	0,0069
	Hierro	mg/L	0,004	0.037	0.010	0.015	0.016	0,070	0.0421
	Potasio	ma/L	0 12	8.41	17.55	16.05	14.03	27.71	0.19
	Litio	mg/L	0,001	0,093	0,344	0,305	0,207	0,071	0,004
	Magnesio	mg/L	0,03	18,55	29,96	26,99	21,29	72,24	2,94
	Manganeso	mg/L	0,001	0,010	<0,001	<0.001	<0,001	<0,001	<0,001
	Molibdena	mg/L	0,004	<0.004	<0,004	<0.004	<0.004	0,448	<0,004
	Sodio	mg/L	0,05	62,54	158,8	144.0	104,1	186,0	9.08
¥	Niquel	mg/L	0.003	<0.003	<0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0,003
	Fösforo	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Plomo	mg/L	0,006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0.006
TOTAL CONTRACTOR	Antimanio	mg/L	0,014	<0.014	0,018	<0.014	<0.014	<0.014	<0,014
	Selenio	mg/L	0,095	<0,095	<0,095	<0,095	<0,095	<0,095	<0,095
	Silicio	mg/L	0.008	12,21	15,82	14,75	14,62	11,85	31,44
1	Estaño	mg/L	0.02	<0.02	<0,02	<0,02	<0,02	<0.02	<0,02
	Estroncio	mg/L	0,0004	1,117	1,494	1,360	0,9668	2,024	0,2191
	Titanio	mg/L	0,0004	<0,001	<0.001	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001
	Talio	mg/L	0,001	<0,001	<0,04	<0,001	<0.04	<0,04	<0.04
	Vanadio	mg/L	0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,04	0,003
	Zinc	mg/L	0.004	<0.004	0,089	0,087	<0,004	0,012	<0,004
	Mercurio		0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0,005
s Totales (G		mg/L	1 0,005	1 10,000	1 ~0,000	1 \0,00	1 40,000	1 10,005	1 70,003
a locates (C			0,010	<0.040	T <0.040	<0.010	-C040	1 60.040	<0,010
	Arsénico	mg/L		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0.010	<0,006
	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,000
	Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,026	10,010

1da: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

		Código de La	boratorio	1174-13	1174-14	1174-15	
		Código de Cil	ente	13	14	BK-Viajero	
)		Fecha de Mue	streo	11.08.2011	11.08.2011	w0.0	
) een		Hora de Mues	treo (h)	16:15	16:30		
		Tipo de Produ	icto	Agua	Agua	Agua	
				Superficial	Superficial		
yo		Unidad	L.C.M.		Resultados		
tales (ICF	»)		T				
	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
	Aluminio	mg/L	0,019	0,038	0.040	<0,019	
	Arsénico	mg/L	0,038	<0,038	<0,038	<0.038	
	Boro	mg/L	0,006	<0.006	<0,006	<0,006	
	Bano *	mg/L	0,0004	0,0473	0,0398	0,0015	
	Berilio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
	Calcio	mg/L	0,02	144,4	165,3	<0,02	
	Cadmio	mg/L	0,0007	<0.0007	<0,0007	<0,0007	
	Certio	10/4	1.773	-0.003	sQ, 1123	2 003	
	Cobalto	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	Cromo	mg/L	0,0014	<0,0014	<0.0014	<0.0014	
	Cobre	mg/L	0,0014	0.0118	0,0090	< 0.0014	
	Hierro	-ng/l	0.004	0051	7 7 7 7 7	0,004	
	Potasio	mg/L	0,12	6,15	6,16	<0,12	
	Litio	mg/L	0,001	0,015	0,010	<0,001	
<u> </u>	Magnesio	mg/L	0.03	33,40	40.56	<0,03	
)	Manganeso	mg/L	0,001	0,004	0,026	<0,001	
	Molibdeno	mg/L	0,004	0,324	0,428	<0,004	
	Sodio	mg/L	0.05	16,30	14.22	0.18	
-	Niquel	mg/L	0,003	<0,003	<0.003	<0,003	
	Fósforo	mg/L	0,1	<0.1	<0,1	<0.1	
	Plomo	mg/L	0.006	<0,006	<0,006	<0,006	
	Antimonio	mg/L	0,014	<0,014	<0.014	<0.014	
	Selenio	mg/L	0,095	<0,095	<0,095	<0,095	
	Silicio	mg/L	0,008	16,43	15,33	<0,008	
	Estaño	mg/L	0, 02	<0,02	<0,02	<0.02	
	Estroncio	mg/L	0,0004	1,265	1,508	<0,0004	
	Titanio	mg/L	0.001	<0,001	<0,001	<0.001	
	Talio	mg/L	0,04	<0,04	<0.04	<0,04	
	Vanadio	mg/L	0,001	<0.001	<0,001	<0,001	
	Zinc	mg/L	0,004	<0.004	<0,004	<0,004	
	Mercurio	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
otales (G	H-ICP)		1	1			
-	Arsénico	mg/L	0,010	<0,010	<0,010		
	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006		
	Selenio	mg/L	0,010	0,017	0.023		
	Mercurio	mg/L	0.001	<0,001	<0,001		

¹ L.C.M. = Limite de cuantificación del metodo, "--" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado

		Código de La	boratorio	11198-15	11198-16	11198-17	11198-18	11198-19	11198-20
		Código de Ci	ente	16	16-	17	18	19	20
		Fecha de Mue	streo	23.08.2011	23.08.2011	23.08.2011	23.08.2011	23.08.2011	23.08.2011
		Hora de Mues	itreo (h)	11:00	11:40	12:10	12:20	12:30	12:4
		Tipo de Prode	ucto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua ubterranea	Agua Subterranea
Tipo Er	nsayo	Unidad	L.C.M.			Resu	Itados	I	
Metales	s (ICP)	74			319123				
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,000	<0,0005
A	Aluminio	mg/L	0,019	<0,019	<0,019	<0,019	<0,019	0,181	<0,019
В	Boro	mg/L	0,006	0,032	<0,006	<0,006	0,035	<0,006	<0.006
Ва	Bario	mg/L	0,0004	0,0787	0,1219	0,11 4	0,2791	0,0875	0,0248
Be	Berilio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Ca	Calcio	mg/L	0,02	116,9	184,2	179,8	335,6	37,23	191,8
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Ce	Cerio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Co	Cobalto	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
_Cr	Orano .	mgn.	0 (2014	<0.0014	<0,0014	<0.0014	47,0014	<0.0G14	<0.0014
Cu	Cobre	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	< 00014	<0,001 4	0,0132	<0,0014
Fe	Hierro	mg/L	0,004	<0,004	0,084	0.082	0,144	1,324	0,006
К	Potasio	mg/L	0.12	11.40	7 38	6.96	14.98	4 20	6.78
LI	Litio	mg/L	0.001	0 283	<0.001	<0,001	0.012	<0.001	<0.001
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	20,92	19,06	18,47	58,19	8.16	46.33
Mn	Manganeso	mg/L	0,001	<0,001	0,024	0,020	1,082	0,302	<0,001
Мо	Molibdeno	mg/L	0,004	<0,004	<0,004	<0.004	0,015	<0.004	0,440
Na	Sodio	mg/L	0,05	456,6	32,71	23,93	169,7	17.56	15,46
Ni	Niquel	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0,003
Р	Fósforo	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pb	Plomo	mg/L	0,006	<0.006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Si	Silicio	mg/L	800,0	11,75	18,18	18,00	13,72	26,04	18,50
Sn	Estaño	mg/L	0.02	<0,02	<0,02	<0.02	<0,02	<0,02	<0.02
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	1,998	0,8056	0,7528	1,380	0,3259	1,665
Ti	Titanio	mg/L	0.001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TI	Talio	mg/L	0,04	<0,04	<0,04	<0.04	<0.04	<0.04	<0,04
V	Vanadio	mg/L	0.001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0.001
Zn	Zinc	mg/L	0,004	<0,004	0,009	<0,004	0,045	<0.00	<0.004
*Metale	s (GH-ICP)		T			т-	_		, , ,
As	Arsénico	mg/L	0,010	0,019	0.012	<0,010	<0,010	<0,010	<0.010
Sb	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,008	<0,006	<0,006
Se	Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Нд	Mercurio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado,

Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

		Código de Lai	poratorio	11198-21	11198-22	11198-23	11198-24	11198-25	11198-26
		Código de Cil	ente	21	22 (referencia)	23	24	25	28
		Fecha de Mue	streo	24.08,2011	24,08.2011	24.08.2011	24.08.2011	24.08.2011	24.08.201
		Hora de Mues	treo (h)	10:10	10:15	10:20	10:50	11:35	12:00
		Tipo de Produ	cto	Agua (Pozo)	Agua (Pozo)	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua (Pozo natural)	Agua C.H.
Tipo En	sayo	Unidad	L.C.M.			Resu	tados		
Metales	(ICP)								
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0.0102	<0,0005
Al	Aluminio	mg/L	0,019	0,200	0,135	0,040	0,022	<0,019	<0,019
В	Boro	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Ва	Bario	mg/L	0,0004	0,0193	0,0206	0,0188	0,0159	0.0607	0.0215
Ве	Benho	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0.003	<0,003	<0.003
Ca	Calcio	mg/L	0.02	208,4	216,2	220,6	217,8	91,54	18,81
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<:0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0
Сө	Cena	nsg/L	0,003	×0.003	<0.303	~0 ona	10 003	kg 533	<0.70
Со	Cobalto	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cr	Cromo	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0.0014
Cu	Cobre	mg/L	0.0014	0.0123	0,0110	< 0.0014	<0,0014	<0.0014	<0.0014
Fe	Hierro	mg/L	9.004	0.279	Ú.242	0.081	0.046	1,116	1.178
K	Potasio	mg/L	0,12	6,39	6.65	6,73	6.48	25,48	14.21
Li	Litio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0.001	0,125	<0.001
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	47.27	49,88	51,18	49.84	17.69	5.08
Mn	Manganeso	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,882	0,099
Мо	Molibdeno	mg/L	0,004	0,432	0,454	0,465	0,443	<0,004	<0.004
Na	Sodio	mg/L	0,05	14,12	14,69	14.52	13,97	340,8	11,08
Ni	Níquel	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0,003
Р	Fósforo	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	11,2	0.4
Pb	Plomo	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0,006
Si	Silicio	mg/L	0,008	17,39	18,85	19,02	17,99	10,49	13,63
Sn	Estaño	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	1,721	1,778	1,770	1,719	1,164	0.1
Ti	Titanio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<(
TI	Talio	mg/L	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0.04	<0.04	<0,04
V	Vanadio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zn	Zinc	mg/L	0.004	<0.004	<0,004	<0.004	<0,004	<0.004	<0.004
*Metale	s (GH-ICP)		-						
As	Arsénico	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,023	<0,010
Sb	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se	Selenio	mg/L	0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Нд	Mercurio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0.001	<0,001	<0,001	<0,001

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "---". = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

^{*} Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

		Código de La	boratorio	11198-27	11198-28	11198-29	11198-30	11198-31	11198-32
		Código de Cil	ente	27	28	29	30	31	32
		Fecha de Mue	streo	24.08.2011	24.08.2011	25.08.2011	25,08.2011	25.08.2011	25.08.2011
		Hora de Mues	treo (h)	13:15	13:20	10:15	10:35	11:20	11:40
		Tipo de Produ	ucto	Agua Superficial	Agua Super- ficial (Desvio del Rio)	Agua Subterrane	Agua Subterranea	Agua Subterranea	Agua Subterraned
Tipo En	sayo	Unidad	L.C.M.			Resu	Itados		
Metales									-
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Al	Aluminio	mg/L	0,019	<0,019	0,022	1,412	0,233	4.764	0,347
8	Boro	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,006
Ва	Bario	mg/L	0,0004	0,0691	0,0667	0,2006	0,3023	0,2631	0,1649
Ве	Berilio	mg/L	0.003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0.003
Ca	Calcio	mg/L	0,02	102,9	29,56	50,72	115,9	61,24	56,99
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0.0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0,0007
Ce	Cerio	mg/L	0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0.003	0,007	<0,003
Co	Cobalto	@g/L	0,005	<0,005	<0,005	0.011	<0.005	<0.005	<0.005
Cr	Cromo	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
Cu	Cobre	mg/L	0,0014	< 0.0014	<0.0014	0.0485	0,0239	0.0490	<0,0014
Fe	Hierro	mg/L	0.004	<0.004	2,337	25,51	1,878	7.048	1.941
K	Potasio	انوری	2,12	2.88	3,65	9 60	13.38	8.56	5.07
Li	Litio	i mg/L	0.001	0,134	0.011	<0.001	<0,001	0,015	<0,001
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	19,34	3,66	11,07	31,15	12,25	13,90
Mn	Manganeso	mg/L	0,001	<0,001	2,413	4.365	4,612	2.336	0,995
Мо	Molibdeno	mg/L	0,004	<0,004	<0.004	<0.004	<0,004	<0.004	<0.004
Na	Sodio	mg/L	0.05	261,9	14,15	15,73	68,12	23,80	20,86
Ni	Niquel	mg/L	0,003	<0,003	<0.003	<0,003	<0.003	<0.003	<0.003
Р	Fósforo	mg/L	0,1	<0,1	0,4	1.4	1,2	1,3	0,3
Pb	Plomo	mg/L	0,006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Si	Silicio	mg/L	0,008	13,82	30,00	22,92	45,18	44,77	28,37
Sn	Estaño	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0.02	<0,02	<0.02	<0.02
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	1,353	0,2801	0,4421	1,022	0,4477	0,5836
Ti	Titanio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0.078	<0,001
TI	Talio	mg/L	0.04	<0,04	<0,04	<0,04	<0.04	<0.04	<0,04
V	Vanadio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	0,008	<0,001	0,009	<0,001
Zn	Zinc	mg/L	0,004	<0,004	0,054	0,043	0,008	0.028	<0,004
	s (GH-ICP)								
As	Arsénico	mg/L	0,010	0,014	0,085	0,031	0,049	<0,010	<0,010
Sb	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se	Salemo	mg/L	0,010	<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010
Нд	Mercurio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0.001

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado,

^{*} Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

		Código de Labo	ratorio	11198-33	11198-34	11198-35	11198-36	
		Código de Clien	ite	33	34	35 (entrada)	36 (salida)	
		Fecha de Muest	reo	25.08.2011	25.08.2011	25.08.2011	25.08.2011	
		Hora de Muestro	eo (h)	12:15	12:30	15:45	15:45	
		Tipo de Produci		Agua Subterranea	Agua	Agua	Agua	
	No. 1985	A - 1970 2 2 3 5 1	900 187		Potable	Consumo	Consumo	
Tipo En:		Unidad	L.C.M.		Resu	Itados		
Metales			0.0005	10,0005	.0.0005	-0.0005	-0.0005	
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0.0005	<0,0005	<0,0005	
AI	Aluminio	mg/L	0,019	22.25	0,520	0,025	0,127	
В	Boro	mg/L	0,006	<0,006	<0.006	<0,006	<0.006	
Ва	Bario	mg/L	0,0004	1.070	0,0532	0,0091	<0,0004	
Ве	Berilio	mg/L	0.003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Са	Calcio	mg/L	0,02	196, 2	52,84	7.01	6.09	
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0.0007	
Сө	Cerio	mg/L	0.003	0.098	<0,003	<0,003	<0,003	
Co	Cobalto	mg/L	0,005	0.046	<0,005	<0,005	<0,005	
Cr	*.::X1::	*1.3.1	1 1 1 1 1	1,000	13334	7 7754	200.4	
Cu	Cobre	mg/L	0,0014	0,2418	<0,0014	< 0.0014	<0,0014	
Fe	Hierro	mg/L	0,004	46,39	0,938	0,524	0,209	
K	Potasio	mg/L	0.12	18 70	2.90	2,26	2,14	
Li	Litio	mg/l	0.001	0.063	<0.001	<0,001	40001	
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	36,26	6.31	2,19	2.06	
Mn	Manganeso	mg/L	0.001	9,415	0.096	0,159	<0,001	
Мо	Molibdeno	mg/L	0,004	<0.004	<0.004	<0,004	<0.004	
Na	Sodio	mg/L	0,05	288,4	8,15	4,12	4,08	
Ni	Niquel	mg/L	0,003	0,009	<0,003	<0,003	<0.003	
Р .	Fósforo	mg/L	0, 3	3.5	<0,1	<0.1	<0,1	
Pb	Plomo	rng/L	0,006	0.014	<0,006	<0,006	<0,006	
Si	Silicio	mg/L	0,008	32,51	8,33	11,64	11,29	
Sn	Estaño	mg/L	0.02	<0.02	<0,02	<0,02	<0,02	
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	2,500	0,2124	0,0631	0,0606	
Ti	Titanio	mg/L	0,001	0,439	<0.001	<0,001	<0,001	
TI	Talio	mg/L	0.04	<0,04	<0,04	<0.04	<0.04	
V	Vanadio	mg/L	0.001	0,159	<0,001	<0.001	<0,001	
Zn	Zinc	mg/L	0,004	0,072	0,015	<0.004	<0,004	
	(GH-ICP)		0.004	0,072	0,013	3,004	10,004	
As	Arsénico	mg/L	0,010	0,027	<0,010	<0,010	<0.010	
Sb	Antimonio				<0,010			
Se		mg/L	0,006	<0,006		<0,006	<0,006	
J-0	Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0.010	

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "--". = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado."

^{*:} Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

		Código de La	boratorio	11200-37	11200-38	11200-39	11200-40	11200-41	11200-42
		Código de Cil	ente	37	38	39	40	41	42
		Fecha de Muestreo		01.09,2011	01.09,2011	01.09.2011	01.09,2011	02.09.2011	02.09.201
Tipo Ensayo		Hora de Muestreo (h) Tipo de Producto		15:55 Agua Superficial	16:15 Agua Superficial	16:45 Agua Superficial	17.05 Agua Superficial	06:30 Agua Superficial	06:35 Agua Superficial
		Metales	s (ICP)			44.			
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Al	Aluminio	rng/L	0,019	0,044	<0,019	0,546	<0,019	0,042	0,074
В	Boro	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,008	<0,006	<0.006	<0,006
Ba	Bario	mg/L	0,0004	0,0290	0,0639	0,0671	0,0307	0,0177	0,0263
Ве	Berilio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0,003
Ca	Calcio	mg/L	0.02	73,97	77,96	101,0	117,2	188,4	192,9
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0,0007
Ce	Cerio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Co	Cobalto	mg/L	0,005	<0.005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	Legers		0 3014	-0,0014	<0,0014	<0,0014	<0.0014	0,0014	-0,0614
Cu	Cobre	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	0,0039	0,0070
Fe	Hierro	mg/L	0,004	0,033	<0.004	0,347	0,024	0,059	0,101
к	Potació	mg/l	0.12	1492	11 50	Ö 33	14,93	5 75	5.87
Li	L*0	mg/L	0.001	0,191	0.117	0.074	0,213	<0,001	, <0.0G1
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	21,33	17.94	11.69	24,58	42,87	44,76
Mn	Manganeso	mg/L	0,001	<0.001	<0,001	<0,001	<0,001	0,020	0,029
Мо	Molibdeno	mg/L	0,004	<0.004	<0.004	<0.004	<0,004	0,353	0,366
Na	Sodio	mg/L	0,05	106,4	93,78	58,95	117,9	13,65	14,01
Ni	Niquel	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Ρ	Fásforo	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0.1	<0,1	<0,1	<0,1
Рь	Plomo	mg/L	0.006	<0,006	<0.006	<0,006	<0.006	<0,006	<0,006
Si	Silicio	mg/L	0,008	14,18	17,84	20,17	15,06	18,44	18,46
Sn	Estaño	mg/L	0,02	<0.02	<0,02	<0,02	<0.02	<0,02	<0,02
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	0,9094	0.8013	0,5627	1,153	1,699	1,722
Ti	Titanio	mg/L	0,001	<0.001	<0,001	<0.001	<0,001	<0,001	<0,001
TI	Talio	mg/L	0,04	<0.04	<0.04	<0,04	<0,04	<0,04	<0.04
V	Vanadio	mg/L	0,001	<0.001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zn	Zinc	mg/L	0,004	<0,004	0,191	0,027	0,213	<0,004	0,190
*Metale	s (GH-ICP)								
As	Arsénico	mg/L	0.010	<0,010	<0,010	<0.010	<0,010	<0.010	<0.010_
Sb	Antimonio	mg/L	0.006	<0,006	<0,006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006
Se	Selenio	mg/L	0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Нд	Mercurio	mg/L	0.001	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	<0,001	<0,001

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "---", = No Analizado, "<"= Menor que el L.C. M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

^{*} Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

		Código de Lat	oratorio	11200-43	11200-44	11200-45	11200-46	11200-47	11200-48		
go 1 st		Código de Cliente		43	44	45	46	47	48		
		Fecha de Mue	streo	02.09,2011	02.09,2011	02.09.2011	02.09,2011	02.09.2011	02.09.2011		
		Hora de Muestreo (h)		09:30	09:45	10:00	11:45	12:20	14:45		
		Tipo de Produ	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Subterranea	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Subterraner			
Tipo En	sayo	Unidad L.C.M		Resultados							
Metales	(ICP)			-1-4				2401344			
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0.0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005		
Al	Aluminio	mg/L	0,019	<0.019	<0,019	<0,019	0,057	0,588	<0,019		
В	Boro	mg/L	0,006	<0.006	<0,008	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006		
Ва	Bario	mg/L	0,0004	0,0358	0,0701	0,0663	0.0092	0,0596	0,0280		
Ве	Berilio	mg/L	0,003	<0.003	<0,003	<0,003	<0.003	<0,003	<0,003		
Ca	Calcio	mg/L	0,02	42,36	71,88	67.95	27,56	71,09	121,5		
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0.0007	<0,0007	<0.0007		
Ce	Cerio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0.00		
Co	Cobalto	mg/L	0,005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0.0		
Cr	Crosso	119/4-	0,0014	<2,3014	-0,0014	<0,0014	<3,3014	-0,0014	<0.0014		
Cu	Cobre	mg/L	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	0,0616	<0.0014		
Fe	Hierro	mg/L	0.004	0.021	<0.004	<0.004	0,205	2,153	<0,004		
К	Potasio	mg/L	0.12	2,75	6.91	5.33	7,50	25 02	15 37		
Li	Litio	5 ¥″L	0,001		. 0.041	0,085	; <0,001	0,108	0,109		
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	7,48	14,02	12,71	5,51	14,08	15,52		
Mn	Manganeso	mg/L	0.001	<0,001	<0,001	<0,001	0,210	0,057	<0,001		
Мо	Molibdeno	mg/L	0.004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0.004	<0,004		
Na	Sodio	mg/L	0,05	8,59	46.82	26,29	14,34	275,4	82,14		
Ni	Niquel	rng/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0,003		
Р	Fóstoro	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0.1	0.4	12.2	0,2		
Pb	Plomo	mg/L	0,006	<0,006	<0.006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006		
Si	Silicio	mg/L	0,008	14.07	13,29	12,58	27,38	11.84	17,57		
Sn	Estaño	mg/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0,02	<0,02	<0.02		
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	0,3668	0,6924	0,6621	0.2197	0,9499	1,393		
Ti	Titanio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0.001		
Ti	Talio	mg/L	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<c< td=""></c<>		
V	Vanadio	mg/L	0.001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Zn	Zinc	mg/L	0,004	<0,004	<0.004	<0,004	<0,004	0,089	<0.004		
	s (GH-ICP)					we pale	All the same popular				
As	Arsénico	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0.010	< 0.010		
Sb	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,008	<0,008	<0,006	<0,006	<0,006		
Se	Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010		
0.0	30.3	1119.0	1 -,	1 2,0.0	1 5,5.5	3,0.0	3,0,0	3,0.0	1 3,0,0		

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "---". = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

^{*} Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

		Código de Laborato	rio	11200-49	11200-50	
		Código de Cliente		49	50	
		Fecha de Muestreo	02.09.2011	02 09.2011		
		Hora de Muestreo (h	15:00	15:15		
		Tipo de Producto	Tipo de Producto			
Tipo Ensayo		Unidad	Unidad L.C.M.			
Metales (CP)		-		-	
Ag	Plata	mg/L	0,0005	<0,0005	<0.0 005	
AI	Aluminio	mg/L	0,019	<0,019	<0.019	
B	Boro	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	
Ва	Bario	mg/L_	0,0004	0,0107	0,0138	
3e	Berilio	mg/L	0,003	<0,003	<0.003	
Ca	Calcio	mg/L	0,02	96.57	86,38	
Cd	Cadmio	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	
Ce	Cerio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	
Co	Cobalto	J'gg:	0.005	<0.005	<0.005	
Cr	Cromo	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	
Cu	Cobre	mg/L	0,0014	<0,0014	<0.0014	
Fø	Hierro	mg/L	0,004	<0.004	<0.004	
<u> </u>	Potasio	:-g/L	0,12	9 63	3.18	
Li	Litio	mg/L	0,001	U,114	0,090	
Mg	Magnesio	mg/L	0,03	15,57	15,46	
Mn	Manganeso	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	
Mo	Molibdeno	mg/L	0,004	<0,004	<0.004	
Va	Sodio	mg/L	0.05	72,03	65,67	
Ni	Niquel	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	
)	Fósforo	mg/L	0,1	<0.1	<0,1	
Pb	Plomo	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	
Si	Silicio	mg/L	0,008	15,50	13,97	
Sn	Estaño	mg/L	0.02	<0.02	<0,02	
Sr	Estroncio	mg/L	0,0004	1,321	1,097	
Ti	Titanio	mg/L	0,001	<0,001	<0.001	
TI .	Talio	mg/L_	0.04	<0,04	<0.04	
/	Vanadio	mg/L	0,001	<0.001	<0.001	
Zn	Zinc	mg/L	0,004	<0.004	<0,004	
Metales (GH-ICP)		1.64			
As	Arsenico	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	
Sb	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	
Se	Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	
Hg	Mercurio	mg/L	0.001	<0,001	<0.001	

*: Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI

Anexo 3: Efectos de altas concentraciones de algunos metales encontrados.

Aluminio:

El Aluminio es un riesgo para ciertos ambientes de trabajo, como son las minas, donde se puede encontrar en el agua. La toma de Aluminio puede tener lugar a través de la comida, respirarlo y por contacto en la piel. La toma de concentraciones significantes de Aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: Daño al sistema nervioso central, Demencia, Pérdida de la memoria, Apatía, Temblores severos

El Aluminio puede acumularse en las plantas y causar problemas de salud a animales que consumen esas plantas. Otro efecto negativo en el ambiente del Aluminio es que estos iones pueden reaccionar con los fosfatos, los cuales causan que el fosfato no esté disponible para los organismos acuáticos.

Antimonio:

La exposición de los humanos al antimonio puede tener lugar por medio de la respiración, del agua potable y de la comida que lo contenga, pero también por contacto cutáneo con tierra, aqua y otras sustancias que lo contengan.

La exposición a cantidades relativamente altas de antimonio durante un largo periodo de tiempo puede provocar irritación de los ojos, piel y pulmones.

Si la exposición continúa se pueden producir efectos más graves, tales como enfermedades pulmonares, problemas de corazón, diarrea, vómitos severos y úlceras estomacales.

El antimonio se puede encontrar en los suelos, agua y aire en cantidades muy pequeñas. El antimonio contamina principalmente los suelos. Puede viajar grandes distancias con las aquas subterráneas hacia otros lugares y aquas superficiales.

Los animales que respiran bajos niveles de antimonio durante un largo periodo de tiempo pueden experimentar irritación ocular, pérdida de pelo y daños pulmonares. Los animales que respiran bajos niveles de antimonio durante un par de meses también pueden experimentar problemas de fertilidad.

Todavia no ha podido ser totalmente especificado si el antimonio produce cáncer o no.

Arsénico

3

3

•

3

El Arsénico puede ser encontrado de forma natural en la tierra en pequeñas concentraciones. Es uno de los elementos más tóxicos que pueden ser encontrados. Esto ocurre en el suelo y minerales y puede entrar en el aire, agua y tierra a través de las tormentas de polvo, las aguas de escorrentía y las filtraciones.

El ciclo del Arsénico ha sido ampliado como consecuencia de la interferencia humana y debido a esto, grandes cantidades de Arsénico terminan en el Ambiente y en organismos vivos. El Arsénico es mayormente emitido por las industrias productoras de cobre, pero también durante la producción de plomo y zinc y en la agricultura.

Los humanos pueden ser expuestos al Arsénico a través de la comida, agua y aire y también a traves del contacto de la piel con suelo o agua que contenga Arsénico. Los niveles de Arsénico en la comida son bastante bajos, no es añadido debido a su toxicidad, pero los niveles de Arsénico en peces y mariscos puede ser alta, porque los peces absorben Arsénico del agua donde viven. Es sugerido que la toma de significantes cantidades de







pérdida del embarazo. En hombres, la exposición a altos niveles puede alterar la producción de espermatozoides. (ATSDR, 2009)

Arsénico inorgánico puede intensificar las posibilidades de desarrollar cáncer, especialmente las posibilidades de desarrollo de cáncer de piel, pulmón, hígado y, linfa.

A exposiciones muy altas de Arsénico inorgánico puede causar infertilidad y abortos en mujeres, puede causar perturbación de la piel, pérdida de la resistencia a infecciones, perturbación en el corazón y daño del cerebro tanto en hombres como en mujeres. Finalmente, el Arsénico inorgánico puede dañar el ADN. Las plantas absorben Arsénico bastante fácil, así que un alto rango de concentraciones pueden estar presentes en la comida.

Cadmio

La toma por los humanos de Cadmio tiene lugar mayormente a través de la comida. Los alimentos que son ricos en Cadmio pueden en gran medida incrementar la concentración de Cadmio en los humanos.

Una alta exposición puede ocurrir con gente que vive cerca de los vertederos de residuos peligrosos o fábricas que liberan Cadmio en el aire y gente que trabaja en las industrias de refinerías del metal. Cuando la gente respira el Cadmio este puede dañar severamente los puimones. Esto puede incluso causar la muerte. El Cadmio primero es transportado hacia el hígado por la sangre. Allí es unido a proteínas para formar complejos que son transportados hacia los riñones. El Cadmio se acumula en los riñones, donde causa un daño en el mecanismo de filtración. Lleva bastante tiempo antes de que el Cadmio que ha sido acumulado en los riñones sea excretado del cuerpo humano.

Otros efectos sobre la salud que pueden ser causados por el Cadmio son:

Diarreas, dolor de estómago y vómitos severos, Fractura de huesos, Fallos en la reproducción y posibilidad incluso de infertilidad, Daño al sistema nervioso central, Daño al sistema inmune, Desordenes psicológicos, Posible daño en el ADN o desarrollo de cáncer.

Cobalto

Los suelos cercanos a minas y fundiciones pueden contener una alta cantidad de Cobalto, así que la toma por los humanos a través de comer las plantas puede causar efectos sobre la salud. Efectos sobre la salud que son el resultado de la toma de altas concentraciones de Cobalto son: vómitos y náuseas, problemas de visión, problemas de corazón, daño del tiroides.. Cuando respiramos elevadas concentraciones de Cobalto a través del aire experimentamos efectos en los pulmones, como asma y neumonía. Esto ocurre principalmente en gente que trabaja con Cobalto.

Cobre

El Cobre puede ser liberado en el medioambiente tanto por actividades humanas como por procesos naturales. En el Ambiente de trabajo el contacto con Cobre puede llevar a coger gripe conocida como la fiebre del metal. Esta fiebre pasará después de dos días y es causada por una sobre sensibilidad.

Exposiciones de largo periodo al cobre pueden irritar la nariz, la boca y los ojos y causar dolor de cabeza, de estómago, mareos, vómitos y diarreas. Una toma grande de cobre puede causar daño al hígado y los riñones e incluso la muerte. Si el Cobre es cancerígeno no ha sido determinado aún.

Hay artículos científicos que indican una unión entre exposiciones de largo término a elevadas concentraciones de Cobre y una disminución de la inteligencia en adolescentes.

Manganeso

El Manganeso es un compuesto muy común que puede ser encontrado en todas partes en la tierra. El manganeso es uno de los tres elementos trazas tóxicos esenciales, lo cual significa que no es sólo necesario para la supervivencia de los humanos, pero que es también tóxico cuando está presente en elevadas concentraciones en los humanos. La toma de Manganeso por los humanos mayoritariamente tiene lugar a través de la comida, como son las espinacas, el té y la hierbas. Un síndrome que es causado por el manganeso tiene los siguientes síntomas: esquizofrenia, depresión, debilidad de músculos, dolor de cabeza e insomnio. Para algunos animales la dosis letal es bastante baja, lo cual significa que tienen pocas posibilidades de supervivencia incluso a pequeñas dosis de manganeso cuando este excede la dosis esencial. El Manganeso puede causar disturbancias en los pulmones, hígado y vasculares, decremento de la presión sanguínea, fallos en el desarrollo de fetos de animales y daños cerebrales.

Mercurio

El Mercurio no es encontrado de forma natural en los alimentos, pero este puede aparecer en la comida así como ser expandido en las cadenas alimentarias por pequeños organismos que son consumidos por los humanos, por ejemplo a través de los peces. Las concentraciones de Mercurio en los peces usualmente exceden en gran medida las concentraciones en el agua donde viven. Los productos de la cría de ganado pueden también contener eminentes cantidades de, Mercurio. El Mercurio no es comúnmente encontrado en plantas, pero este puede entrar en los cuerpos humanos a través de vegetales y otros cultivos. El Mercurio tiene un número de efectos sobre los humanos, como: daño al sistema nervioso, daño a las funciones del cerebro, daño al ADN y cromosomas, reacciones alérgicas, irritación de la piel, cansancio, y dolor de cabeza, efectos negativos en la reproducción, daño en el esperma, defectos de nacimientos y abortos.

El daño a las funciones del cerebro pueden causar la degradación de la habilidad para aprender, cambios en la personalidad, temblores, cambios en la visión, sordera, incoordinación de músculos y pérdida de la memoria. Daño en el cromosoma y es conocido que causa mongolismo.

Plomo

Los efectos del plomo son los mismos si se ingiere o inhala. El plomo puede afectar a casi todos los órganos y sistemas en el cuerpo. El más sensible es el sistema nervioso, tanto en niños como en adultos. La exposición prolongada de adultos puede causar un deterioro en el resultado de algunas pruebas que miden funciones del sistema nervioso. También puede producir debilidad en los dedos, las muñecas o los tobillos. La exposición al plomo también produce un pequeño aumento de la presión sanguínea, especialmente en personas de mediana edad y de edad avanzada, y puede causar anemia. La exposición a niveles altos de plomo puede dañar seriamente el cerebro y los riñones de niños y adultos y causar la muerte. En mujeres embarazadas, la exposición a niveles altos de plomo puede producir