

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA LA FASE DE EXPLORACION AVANZADA DE MINERALES METALICOS
CONCESION MINERA “CRISTAL” (Cód. 102195)**

Respuesta Oficio: MAE-DNPCA-2018-1245-O



Proyecto Loma Larga
La nueva minería

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN
AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA
CRISTAL (Código 102195)**

DATOS GENERALES:

NOMBRE Y CÓDIGO DEL ÁREA MINERA:

CRISTAL (Cód. 102195)

UBICACIÓN:

Parroquias: Chumblín, San Fernando, San Gerardo, Girón

Cantones: San Fernando, Girón

Provincia: Azuay

SUPERFICIE: 2240 ha

FASE MINERA ACTUAL: Exploración Avanzada

MINERALES: Metálicos

COORDENADAS UTM:

PUNTOS	DATUM: PSAD 56		DATUM: WGS 84	
	X	Y	X	Y
P.P.	698000	9656000	697750,45	9655635,61
1	698000	9657000	697750,45	9656635,60
2	695000	9657000	694750,48	9656635,60
3	695000	9660000	694750,48	9659635,58
4	692100	9660000	691850,51	9659635,58
5	692100	9661000	691850,51	9660635,57
6	693000	9661000	692750,51	9660635,57
7	693000	9662000	692750,51	9661635,56
8	694500	9662000	694250,49	9661635,56
9	694500	9661000	694250,49	9660635,57
10	697000	9661000	696750,47	9660635,57
11	697000	9660000	696750,47	9659635,57
12	699000	9660000	698750,45	9659635,57
13	699000	9659000	698750,45	9658635,58
14	700000	9659000	699750,44	9658635,58
15	700000	9656000	699750,44	9655635,61

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL TITULAR DE DERECHOS MINEROS:

INV MINERALES ECUADOR S.A. (INVMINEC)

DIRECCIÓN DEL TITULAR:

- DOMICILIO TRIBUTARIO Y SOCIETARIO CIUDAD DE CUENCA:

PROVINCIA	Azuay	CANTON	Cuenca
PARROQUIA	Sucre	BARRIO	San Marcos
CALLE	Julio Matovelle # 7-55		
INTERSECCIÓN	Miguel Díaz		
TELÉFONO	07-2815161	FAX	07-2889071

- DIRECCIÓN OFICINA QUITO:

PROVINCIA	Pichincha	CANTON	Quito
PARROQUIA	El Batan	Ciudadela	Batan Bajo
CALLE	El Tiempo N 37-67		
INTERSECCIÓN	El Comercio		
TELÉFONO	02-2468673(74)	FAX	02-2253578
e-mail	jbarreno@invmetals.com.ec		

REPRESENTANTE LEGAL:

Ing. Jorge Barreno Cascante (GERENTE)
Email: jbarreno@invmetals.com.ec

ABOGADO PATROCINADOR:

Dr. Raúl Guzmán Miranda

CASILLERO JUDICIAL: No. 1664 - Quito

CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

Ing. Luis Enrique Figueroa Mendieta

***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)***

NUMERO DE REGISTRO DEL CONSULTOR AMBIENTAL

MAE- 290.- CI

FECHA DE APROBACIÓN DEL EIA: 22 de noviembre del 2006

PERIODO DE LA ÚLTIMA AUDITORÍA AMBIENTAL APROBADA:

Octubre 2008 – Octubre 2010

FECHA DE APROBACIÓN DE LA ÚLTIMA AUDITORIA AMBIENTAL:

25 de julio del 2011

FECHA DE APROBACIÓN DE LOS TDRs:

11 de enero del 2013

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

RESPONSABLE Luis Enrique Figueroa Mendieta CONSULTOR AMBIENTAL MAE-290-CI	
Ing. Forestal Robert Alvarado Master en Gestión Ambiental	
Ing. Forestal Celso Yaguana Especialista en Flora	
Ing. PEEA (Producción, Extensión y Educación Agropecuaria) Joe Alvarado Especialista en Flora y Fauna	
Biólogo Fredy Nugra Especialista en Fauna	
Ing. de Minas Luis Enrique Figueroa Master en Administración de Empresas Especialista en Control de Explotación Minera.	
Doctor Raúl Vicente Moncayo Dr. Ciencias Sociales Políticas y Económicas	

- ↳ Se debe incluir la participación de dos equipos de muestreo de los laboratorios GRUNTEC que efectuaron el muestreo de aguas, y la participación de personal de apoyo de campo (guías, cargadores) y personal de oficina.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Código:	102195		
Nombre:	CRISTAL		
Ubicación:	Azuay	Provincia: Cantón (s): Girón; San Fernando	Parroquia (s): San Gerardo, Chumblín, San Fernando, Girón
Fase Minera:	Exploración avanzada		
Estudio	“ <i>Estudio de Impacto Ambiental ex-post y Plan de Manejo Ambiental para la fase de exploración avanzada de minerales metálicos del Área Minera CRISTAL (Código 102195)</i> ”,		

Tamaño de la concesión del área CRISTAL: 2240 has.

Tiene intersección con bosques o vegetación protectores o áreas protegidas?

Si (X) No ()

Datos del representante legal.

Datos de Representante	Nombres	CI o RUC	Casillero Judicial No. de registro	Dirección. Tel. / fax.	Firma de Responsabilidad
Titular Minero y/o Representante legal	INV MINERALES ECUADOR S.A. Jorge Barreno Cascante	1791302222001	1664 (Quito)	Padre Julio Matovelle 7-55 y Miguel Díaz, Cuenca – Ecuador (07) 2815161	
Consultor Ambiental	Luis Enrique Figueroa M.	1102294152001	MAE-290-CI	6 de diciembre e Ignacio Bossano. Edf. Torre Bossano Of. 602	

El Titular de derechos mineros del área minera: **CRISTAL** (Código 102195), certifica con su firma que conoce el Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental para la fase de exploración avanzada de minerales metálicos adjunto, que todos los datos consignados en él son ciertos y se compromete a realizar las obras planteadas en su plan de manejo ambiental. El Consultor certifica que preparó el Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental para la fase de exploración avanzada adjunto y que todos sus datos son ciertos.

.....
El Titular del área

.....
El Consultor

Fecha de aprobación de la Evaluación de Impacto Ambiental: 22 de noviembre de 2006

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Contenido

DATOS GENERALES:	1
Código:	5
1. GENERALIDADES	15
2. ANTECEDENTES.....	16
3. OBJETIVOS.....	22
3.1. OBJETIVO GENERAL	22
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
3. ALCANCE.	24
4. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO AMBIENTAL	24
 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)	35
 Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre	35
4.1. ANÁLISIS INSTITUCIONAL	37
5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO.....	48
1. Fase Preliminar o Preparación del Estudio.....	48
2. Fase de campo o Estudio in situ.	49
3. Fase de gabinete.....	49
5.1. FASE PRELIMINAR	50
5.1.1. RECOPILACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	50
5.1.2. SELECCIÓN DE INSTALACIONES, PERSONAL Y TEMAS PRIORITARIOS.....	51
5.1.3. DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES	52
5.1.4. PROTOCOLO	53
5.1.5. PLANIFICACIÓN.	53
5.2. FASE DE CAMPO (Estudios IN SITU).	54
5.2.1. Reunión preliminar.....	55
5.2.2. Reunión técnica y revisión de documentos.	55
5.2.3. Visita técnica a sectores específicos.....	55

5.2.4. Reunión del equipo multidisciplinario	55
5.2.5. Auditorias de cumplimiento	55
5.2.6. Sectores e Instalaciones Auditadas.....	56
5.2.7. Reunión interna de síntesis del equipo multidisciplinario.....	56
5.2.8. Reunión de cierre.....	57
5.3. FASE DE GABINETE	57
5.3.1. ANALISIS Y EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO.....	57
5.3.2. ELABORACIÓN DE PLAN DE ACCIÓN	58
5.3.3. ELABORACIÓN DE INFORME	58
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	58
6.1. UBICACIÓN Y ACCESO	58
6.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	61
6.2.1. Actividades realizadas	61
6.2.2. Actividades planificadas	62
6.2.3. Insumos requeridos	69
7. ÁREA DE INFLUENCIA.....	72
7.1. Área de influencia directa (AID)	73
7.1.1. Área de influencia abiótica	74
7.1.2. Área de influencia biótica.....	76
7.1.3. Área de influencia antropica.....	76
7.2. Área de influencia indirecta.....	79
8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	80
8.1. MEDIO FÍSICO	80
8.1.1. CLIMA	80
8.1.1.1. PRECIPITACIÓN (mm.).....	80
8.1.1.2. TEMPERATURA (°C.)	81
8.1.1.3. HUMEDAD RELATIVA (%).	82
8.1.1.4. VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO (m/s).	83
8.1.2. AIRE Y RUIDO.	85
8.1.3. GEOLOGIA	91

8.1.3.1. ANALISIS DE RIESGOS	92
8.1.4. SUELOS	100
8.1.5. AGUA.....	121
8.1.5.1. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.....	124
8.1.5.2. AGUAS DE DESCARGA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO..	144
8.1.5.3. ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA.....	147
8.1.5.3.1. ESTUDIO DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS.....	147
Materiales de Laboratorio y Escritorio.....	148
ÍNDICE DE SENSIBILIDAD.....	166
8.1.6. PAISAJE.....	172
8.2. MEDIO BIOTICO.....	174
8.2.1. FLORA	174
8.2.2. FAUNA	204
8.3. MEDIO ANTROPICO	226
8.3.1. POBLACIÓN	230
AUTODEFINICIÓN ÉTNICA.....	236
VULNERABILIDAD SOCIAL	236
MIGRACIÓN	239
EDUCACIÓN.....	239
SALUD.....	242
MORBILIDAD.....	244
VIVIENDA.....	246
EMPLEO	250
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	253
USO DE LA TIERRA.	254
NIVELES DE INGRESO.....	254
ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS.	258
9. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACION ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES APPLICADO A LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE ACUERDO A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE (Acuerdos Ministeriales 076 y 134).....	258

***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE
DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)***

10. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES...	265
10.1. CATEGORÍAS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES	265
10.2. METODOLOGÍA.....	266
10.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	267
10.3.1. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN.	267
10.3.2. FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	267
10.3.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE PRODUCEN AFECTACIÓN.	268
10.3.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES.	268
10.4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	269
10.4.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN.....	269
10.4.2. CALCULO DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS (Ip).	274
10.4.3. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	274
10.4.4. MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	278
10.4.5. INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES.	279
10.4.5.1. Impactos Ambientales Negativos Moderados.....	279
10.4.5.2. Impactos Ambientales Positivos Moderados.	282
10.4.5.3. Impactos Ambientales Negativos Leves	283
10.4.5.4. Valoración de los impactos ambientales.	286
11. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	288
11.1. ANTECEDENTES.	288
11.2. PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	291
11.2.1. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS	291
11.2.1.1. PREVENCION DE DESLIZAMIENTO Y CONTROL DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES.	292
11.2.2. DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	293
11.2.2.1. REVEGETACIÓN DE TALUDES Y SUPERFICIES DE EXPLORACIÓN	296
11.2.2.2. MANEJO DE LODOS Y RIPIOS DE PERFORACION	301
11.2.2.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA PERFORACIÓN.	305
11.2.2.4. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO	306

11.2.2.5. PLAN DE REHABILITACIÓN AL TÉRMINO DE LOS TRABAJOS DE PERFORACIÓN	307
11.2.2.6. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES ..	307
11.2.2.7. VIVERO AGROFORESTAL	308
11.3. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS.....	309
11.3.1. MANEJO DE VERTIDOS DE CAMPAMENTOS	309
11.3.2. MANEJO DE DESECHOS EN GENERAL	316
11.4. PLAN DE CONTINGENCIAS	318
11.5. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL Y DIFUSIÓN	321
11.5.1. Programa de Educación Ambiental con centros educativos de la zona de influencia	321
11.5.2. Difusión del proyecto.....	321
11.5.3. Manejo de recursos culturales.....	322
11.6. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS Y COMUNICACIÓN.	322
11.6.1. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	322
11.6.2. PLAN DE COMUNICACIÓN.	324
11.6.2.1. Comunicación externa.....	325
11.6.2.2. Comunicación interna	325
11.6.2.3. Comunicación corporativa	325
11.7. PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	327
11.7.1. Monitoreo del Agua	327
11.7.2. Monitoreo de Suelos	331
11.7.3. Monitoreo de Ruido, Gases y Material Particulado.....	332
11.7.4. MONITOREO DE FLORA, FAUNA Y REVEGETACIÓN	334
11.7.5. Listas de Monitoreo	341
11.8. PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	341
11.8.1. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y MAQUINARIA	344
11.8.2. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PARA PERFORACIÓN.	346

11.9. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	348
11.10. PERSONAL Y PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO	352
12. VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO A LAS NORMAS LEGALES Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	367
12.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS Y VERIFICACION.....	368
12.1.1. INSTALACIONES Y LUGARES AUDITADOS.....	368
12.1.2. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA LEGAL - AMBIENTAL VIGENTE.	389
12.1.3. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	464
12.1.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	464
12.1.3.2. PREVENCIÓN DE DESLIZAMIENTOS Y CONTROL DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES.	464
12.1.3.3. MEDIDAS CORRECTIVAS.....	465
12.1.3.4. REVEGETACIÓN DE TALUDES Y SUPERFICIES DE LA EXPLORACIÓN.....	479
12.1.3.5. MANEJO DE LODOS Y RIPIOS DE PERFORACIÓN.....	479
12.1.3.6. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO.....	479
12.1.3.7. MANEJO DE VERTIDOS DE CAMPAMENTOS.....	482
12.1.3.8. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES ..	490
12.1.3.9. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y MAQUINARIA.....	491
12.1.3.10. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	
491	
12.1.3.11. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	491
12.1.3.11.1. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	498
12.1.3.12. MANEJO DE DESECHOS.....	500
12.1.3.13. EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	503
12.1.3.14. VIVERO AGROFORESTAL	524
12.1.3.15. MANEJO DE RECURSOS CULTURALES.....	527
12.1.3.16. COMUNICACIÓN	528

12.1.4. BREVE DIAGNÓSTICO RESPECTO A LAS RELACIONES COMUNITARIAS Y ACEPTACIÓN AL PROYECTO.....	544
12.1.5. MATRIZ DE NO CONFORMIDADES.....	547
12.1.6. PONDERACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	548
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	551
13.1. CONCLUSIONES.....	551
13.2. RECOMENDACIONES.	552
13.3. PLAN DE ACCIÓN.	553
14. Bibliografía.....	554

ANEXOS:

Anexo 1. Aspectos legales:

- Título minero sustituido
- Certificados de intersección (anterior y actual)
- Certificado de vigencia de derechos mineros
- Nombramiento de Representante Legal
- Oficio de presentación de actos administrativos previos.
- Contestación de Dirección Nacional Forestal a pedido de autorización.
- Aprobación de la actualización del Plan de Manejo Ambiental (Registro Oficial)
- Aprobación de la nueva zona de uso especial minero (Acuerdo Ministerial)
- Declaratoria del área nacional recreacional Quimsacocha
- Oficio de autorización de continuación de actividades mineras.
- Aprobación de Auditoría Ambiental 2008 -2010
- Aprobación de Términos de Referencia para EIA Expost
- Presentación de informe de exploración e inversiones
- Autorización de derecho de uso y aprovechamiento de agua
- Visto Bueno – Acto Administrativo – INPC
- Pago de patentes, garantías, tasas.
- Oficios de entrega de informes trimestrales de monitoreo
- Legalización del reglamento y comité de seguridad y salud
- Certificado de Viabilidad Ambiental
- Certificados de entrega de muestras botánicas y especímenes de macroinvertebrados
- Distribución de personal
- Certificación Directora del CEA.

- Matrices de cumplimiento con medios de verificación

Anexo 2. Cuestionarios y listas de chequeo

- Cuestionario previo
- Listas de chequeo

Anexo 3. Mediciones Ambientales (Aire – Ruido)

- Informe de Mediciones Ambientales
- Certificación de calibración

Anexo 4. Análisis de laboratorio – Registro de campo – Certificación - alcance

- Análisis de laboratorio de agua
- Registro de campo
- Análisis de laboratorio de suelos
- Alcance y certificación.

Anexo 5. Registros

- Registros climáticos
- Actividades del vivero
- Registros de capacitación
- Equipos de protección personal EPP, facturas, registros de entrega
- Extintores, facturas de mantenimiento y recarga, registros de chequeo
- Registros de inspección a instalaciones
- Registro de control médico
- Mantenimiento vehicular
- Registros de visitas

Anexo 6. Convenios

- Convenios con los gobiernos locales
- Actas de finiquito, evaluaciones, planes de inversión
- Convenios varios

Anexo 7. Educación Ambiental

- Matrices de Centros Educativos

- Talleres educativos a escuelas

Anexo 8. Comunicación

- Comunicación interna
- Comunicación externa
- Comunicación corporativa

Anexo 9. Entrevistas

- Entrevistas a autoridades locales y actores sociales

Anexo 10. Difusión del estudio – Participación Social

- Tabla de resultados (Oficinas de información)
- Tabla de resultados (Difusión)
- Transcripción de la Asamblea

Anexo 10. 1. Anexo fotográfico

Anexo 11. Mapas

- Lámina 1. Mapa de acceso
- Lámina 2. Mapa de Ubicación
- Lámina 3. Mapa de Infraestructura
- Lámina 4. Área recreacional Quimsacocha
- Lámina 5. Área de exploración
- Lámina 6. Bosques Protectores
- Lámina 7. Propiedades de IAMGOLD ECUADOR S.A.
- Lámina 8. Zona de uso especial y aprovechamiento minero
- Lámina 9. Mapa de muestreo de agua y macroinvertebrados.
- Lámina 10. Mapa de muestreo de suelo
- Lámina 11. Mapa de muestreo de flora
- Lámina 12. Mapa de muestreo de fauna
- Lámina 13. Mapa de comunidades
- Lámina 14. Mapa de reservorios
- Lámina 15. Mapa de pendientes
- Lámina 16. Mapa de microcuencas
- Lámina 17,17 A,17 B,17 C,17 D. Mapas de áreas de influencia
- Lámina 18. Mapa Geológico.

- Lámina 19. Mapa de Cobertura vegetal
- Lámina 20. Mapa de propiedades en el área minera
- Lámina 21. Mapa de cobertura vegetal con puntos de muestreo
- Lámina 22 a Lámina 29 Mapas complementarios

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN
AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA
CRISTAL (Código 102195)**

1. GENERALIDADES.

Los Estudios de Impacto Ambiental son excelentes herramientas de gestión ambiental que permiten detectar y prevenir los impactos que pueden generar las diferentes actividades de un proyecto.

La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, considerando que las actividades de exploración avanzada que se han realizado en la concesión minera Cristal, vienen ejecutándose desde el año 2007, ha solicitado la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental Expost, a efectos de obtener la Licencia Ambiental para que la empresa pueda continuar realizando sus actividades de exploración avanzada en la concesión minera Cristal.

De acuerdo a los Términos de Referencia aprobados por la Autoridad Ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental Expost, permitirá: determinar el nivel de cumplimiento de IAMGOLD ECUADOR S.A. a las obligaciones ambientales establecidas en la legislación ambiental y plan de manejo ambiental actualizado para identificar y documentar las desviaciones y efectuar recomendaciones oportunas respecto a la implementación de acciones emergentes que faciliten acciones correctoras. En igual forma permitirá identificar los impactos ambientales que podrían generarse por efectos de las actividades de exploración avanzada a desarrollarse en la concesión minera para establecer un plan de manejo ambiental actualizado que permita prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales identificados.

2. ANTECEDENTES.

La Dirección Regional de Minería del Azuay, el 21 de mayo del 2003, otorgó a IAMGOLD ECUADOR S.A. el Título de Concesión Minera del área CRISTAL (Código. 102195), el mismo fue protocolizado el 2 de junio del 2003, ante el Notario Undécimo del Cantón Quito e inscrito en el Registro Minero a cargo del Registrador de la Propiedad del Cantón Girón el 5 de junio del 2003.

Mediante oficio No. 2968-SPA-DINAMI-UAM del 22 de noviembre del 2006, la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas, informa al Titular del área minera CRISTAL, que una vez cumplidos todos los requisitos previstos en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y el Acuerdo Ministerial No. 410 publicado en el Registro Oficial No. 729 del 13 de diciembre del 2002, la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del área minera CRISTAL.

Con fecha 16 de junio del 2009, IAMGOLD ECUADOR S.A., presentó a la Subsecretaría de Minas la documentación requerida en el Acuerdo Interministerial No. 056, entre los cuales se encontraba la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las áreas mineras CERRO CASCO (Código. 101580), RIO FALSO (Código. 101577) y CRISTAL (Código. 102195), la misma que es posteriormente enviada a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente para su análisis y aprobación.

Con fecha 2 de julio del 2009, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente emite la aceptación a la Actualización del Plan de Manejo Ambiental de las áreas mineras: CERRO CASCO (Código. 101580), RIO FALSO (Código. 101577), y CRISTAL (Código. 102195).

Mediante resolución No. 194, publicada en el Registro oficial No. 78 de 01 de diciembre del 2009, la Ministra del Ambiente resuelve aprobar la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las áreas mineras: CERRO CASCO (Código. 101580), RIO FALSO (Código. 101577) y CRISTAL (Código. 102195), presentado por la compañía IAMGOLD ECUADOR S.A. para efectuar la fase de exploración avanzada.

Con fecha 26 de abril de 2010, la Delegación de la Subsecretaría de Minas de Cuenca resolvió sustituir el Título de Concesión Minera del área minera CRISTAL (Código. 102195), por el Título de Concesión para minerales metálicos, el mismo que fue protocolizado el 5 de mayo del 2010, e inscrito en el Registro Minero de la Agencia Desconcentrada de Regulación y Control Minero de Cuenca el 21 de mayo del 2010. IAMGOLD ECUADOR S.A. el 16 de

marzo del 2010 entregó a la Delegación de la Subsecretaría de Minas del Azuay dos copias del Titulo sustituido debidamente protocolizado e inscrito.

Mediante oficio No. MAE-DNPCA-2010-1405 de 16 de julio del 2010, la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental, emite el CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN PARA EL PROYECTO “CONCESIÓN MINERA CRISTAL CÓDIGO 102195, PROVINCIA DEL AZUAY” CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS BOSQUES PROTECTORES Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO, en el cual se concluye que el mencionado proyecto **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.

IAMGOLD ECUADOR S.A., con el objeto de dar cumplimiento al Art. 26 de la Ley de Minería (Actos Administrativos Previos), mediante oficio de 02 de diciembre del 2010, presentó al Viceministerio de Minas los documentos señalados como actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados las autoridades e instituciones correspondientes.

Mediante oficio No. 86-VM-2011 de 14 de febrero del 2011, el Ministerio de Recursos Naturales no Renovables comunica a IAMGOLD ECUADOR S.A. que al haber cumplido los requisitos previos del Art. 26 de la Ley de Minería en especial con la Disposición Transitoria Quinta, podrá continuar las actividades mineras en la fase de exploración avanzada en las concesiones denominadas: CERRO CASCO (Código. 101580), RIO FALSO (Código. 101577) y CRISTAL (Código. 102195).

Mediante oficio de 21 de febrero del 2011 IAMGOLD ECUADOR S.A. presentó a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la Auditoría Ambiental del área minera CRISTAL (Cód. 102195) para su análisis y aprobación.

Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Disposición Transitoria Primera del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador y obtener la Licencia Ambiental correspondiente, IAMGOLD ECUADOR S.A. presentó a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente los Términos de Referencia para la realización de la Auditoría Ambiental del área minera CRISTAL (Código. 102195), los indicados Términos de Referencia fueron aprobados por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente el 10 de junio del 2010.

Con fecha 29 de marzo del 2011, IAMGOLD ECUADOR S.A., presentó los requisitos contemplados en el Instructivo para la Calificación y Registro de Sujetos de Derechos Mineros.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Mediante oficio No. MAE-DNPCA-2011-1029 de 05 de mayo del 2011, la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación, comunica a IAMGOLD ECUADOR S.A. que una vez analizada la documentación ingresada y sobre la base del Informe Técnico No. 609-2011-DNPCA-SCA-MA de 26 de abril del 2011, ha determinado que la Auditoría Ambiental presenta observaciones que deben ser absueltas con información ampliatoria o aclaratoria, considerando los requerimientos detallados en el oficio.

Mediante oficio de 7 de junio del 2011 IAMGOLD ECUADOR S.A. presentó a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la información aclaratoria y ampliatoria de la Auditoría Ambiental del área minera CRISTAL (Cód. 102195).

Mediante oficio No. MAE-SCA-2011-2207 de 25 de julio del 2011, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente comunica a IAMGOLD ECUADOR S.A. que una vez analizada la información presentada y sobre la base del Informe Técnico No. 1022-2011-DNPCA-SCA-MA de 01 de julio del 2011, se ha determinado que la información aclaratoria y ampliatoria, cumple con los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente; razón por la cual, se emite pronunciamiento favorable a la Auditoría Ambiental de la concesión minera CRISTAL (Cód. 102195).

Mediante Resolución No. 1368 de 13 de octubre del 2011, el Ministerio del Ambiente otorga la Licencia Ambiental para el área minera Cristal (código 102195) para el desarrollo de las actividades correspondientes a la fase de exploración avanzada.

Mediante oficio No. MAE-DNPCA-2011-2075 de 20 de octubre del 2011, la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental comunica a IAMGOLD ECUADOR S.A. que se corrige el contenido del oficio MAE-DNPCA-2010-1405 del 16 de junio del 2010, emitido por la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental del Ministerio del Ambiente, y establece en forma expresa, de acuerdo a la información jurídica y técnica disponible a esa fecha, otorga un nuevo certificado de intersección para el proyecto “CONCESIÓN MINERA ÁREA CRISTAL CÓDIGO 102195), provincia del Azuay”, concluyendo que el proyecto **INTERSECTA** con el Bosque Protector El Chorro.

Mediante Acuerdo Ministerial No. 12 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 143 de 26 de febrero del 2009, se declaró el Bosque y Vegetación Protector al área denominada “El Chorro”.

Mediante Resolución No. 01-2009 de 19 de enero del 2009 la Dirección Regional del Azuay, Cañar y Morona Santiago, aprobó el Plan de Manejo del área “El Chorro”.

Mediante Acuerdo Ministerial No. 82 de 20 de mayo del 2010 (Art. 2) se aprueba la nueva Zona de Uso Especial Minero como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y

Vegetación Protector del área denominada “El Chorro” que se encuentra contenida en el Informe Técnico de Zonificación aprobado por la Dirección Nacional Forestal a través de los Memorandos No. MAE-DNF-2010-0661 de 22 de abril del 2010 y MAE-DNF-2010-0674 de 23 de abril del 2010 y que se incorpora al Plan de Manejo Ambiental respectivo.

Mediante Resolución No. 173 de 12 de diciembre del 2011 (recibida el 11 de enero del 2012), la señora Ministra del Ambiente encargada Resuelve:

Art. 1. Dejar sin efecto la Resolución Ministerial No. 1368 de 10 de octubre del 2011, mediante la cual se ratifica la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, se aprueba la Auditoría Ambiental y se otorga la Licencia Ambiental al área minera Cristal, código 102195, para el desarrollo de las actividades correspondientes a la fase de exploración avanzada, localizada en las parroquias Chumblín y San Gerardo; cantones San Fernando, y Girón, respectivamente, provincia del Azuay.

Art. 2. Disponer que el proponente presente la documentación respectiva para el inicio del proceso de licenciamiento ambiental del área minera Cristal, código 102195, para el desarrollo de las actividades correspondientes a la fase de exploración avanzada, localizada en las parroquias Chumblín y San Gerardo; cantones San Fernando, y Girón, respectivamente, provincia del Azuay, sobre la base del Acuerdo Ministerial No. 82, donde se aprobó la nueva zona de uso especial minero como parte integral del Plan de Manejo del área “El Chorro” en la parte que intersecta con el bosque protector, la misma que se encuentra contenida en el informe técnico de zonificación, aprobada por la Dirección Nacional Forestal a través de los memorandos No. MAE.DNF-2010-0661 de fecha 22 de abril del 2010 y MAE-DNF-2010-0674 de fecha 23 de abril del 2010.

Art. 3. Disponer que se obtenga el certificado de viabilidad ambiental de la Concesión Minera Área Cristal Código 102195, toda vez que INTERSECTA con el Bosque Protector El Chorro.

Mediante oficio MAE-DNF-2012.0092 del 30 de marzo del 2012, la Dirección Nacional Forestal emite el certificado de Viabilidad Ambiental del Área Minera Cristal código 102195, localizada en las parroquias Chumblín y San Gerardo; cantones San Fernando, y Girón, respectivamente, provincia del Azuay.

IAMGOLD ECUADOR S.A. considerando los antecedentes indicados, y con la finalidad de iniciar un nuevo proceso de licenciamiento ambiental, el 25 de octubre del 2012, presento a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente nuevos Términos de Referencia para la realización de la Auditoría Ambiental de la Concesión Minera Cristal código 102195, conforme lo establecido en la Primera Disposición Transitoria del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Mediante oficio No. MAE-SCA-2013-0193 de 11 de enero del 2013, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente comunica a IAMGOLD ECUADOR S.A. que los Términos de Referencia cumplen con los requisitos técnicos y legales establecidos en el normativa ambiental vigente; razón por la cual la Subsecretaría aprueba los Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental Expost del área Cristal (Cód. 102195), para la fase de exploración avanzada de minerales metálicos.

Mediante escritura pública de 28 de febrero del 2013 IAMGOLD ECUADOR S.A. cambió su razón social a “INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC”, dicho cambio fue aprobado el 01 de octubre del 2013 por la Superintendencia de compañías mediante Resolución No. SC.DIC.C13.0869, e inscrito en el Registro Mercantil el 13 de enero del 2014.

Mediante oficio circular No. 0002-MRNNR-SRM-CS-2014 de 21 de abril del 2014 la Subsecretaría Regional de Minas – Centro Sur Zona 6, pone a conocimiento de la empresa el Memorando No. MRNNR-VM-2014-0048-ME del 19 de febrero de 2014, emitido por el Señor Viceministro de Minas, que se refiere a que periodo de exploración inicial es de 4 años, en el mismo se especifica la normativa a ser considerada, y en su parte pertinente se determina que como la Ley de Minería se encuentra vigente, y al haberse transcurrido cerca de 4 años desde la sustitución de los títulos mineros, los Titulares Mineros tomarán en consideración que el periodo de la fase de exploración inicial tiene una duración de hasta cuatro años y que el cálculo de este tiempo se realizará en base a la normativa existente y que para efectos del cambio de fase respectivo, se estará a lo establecido en la Ley de Minería, Reglamento General a la Ley de Minería y más normativa aplicable al caso.

Mediante oficio de 19 de mayo del 2014, INV Minerales Ecuador S.A. solicita a la Subsecretaría de Minas Zona 6 del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables, se expida la resolución mediante la cual se declare el inicio del periodo de exploración avanzada en el área Cristal, por un periodo de cuatro años.

Mediante oficio de 19 de mayo del 2014, INV Minerales Ecuador S.A., presenta a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente los Términos de Referencia para la elaboración de la Auditoría Ambiental para la renuncia parcial o reducción del área minera Cristal.

Mediante Resolución No. MRNNR-SRM-CS-2014-0784-RM de 23 de octubre del 2014, la Subsecretaría Regional de Minas Centro Sur Zona 6, del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables, Resuelve otorgar a favor de la compañía INV Minerales Ecuador S.A. INVMINEC, la autorización y declaración de inicio de la etapa de exploración avanzada en

el área minera CRISTAL (Cód. 102195), por un plazo de cuatro años contados a partir de la fecha de su expedición.

Mediante oficio No. MAE-SCA-2014-3368 de 22 de diciembre del 2014, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente comunica a INV MINERALES ECUADOR S.A. que una vez analizada la información presentada, se ha determinado que el Estudio Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental del área minera CRISTAL (Código. 102195), cumple con los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente; razón por la cual, se aprueba el Estudio Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental para la fase de exploración avanzada del área minera CRISTAL (Código. 102195).

Mediante oficio No. MAE-SCA-2014-3428 de 23 de diciembre del 2014, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente comunica a INV MINERALES ECUADOR S.A. que una vez analizada la información presentada, se ha determinado que los Términos de Referencia para la realización de la Auditoría Ambiental para la renuncia de 10 hectáreas del área minera CRISTAL (Código. 102195), cumple con los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente; razón por la cual, se aprueba los Términos de Referencia para la realización de la Auditoría Ambiental para la renuncia de 10 hectáreas del área minera CRISTAL (Código. 102195).

Mediante oficio de 18 de febrero del 2015, INV Minerales Ecuador S.A., presenta a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la Auditoría Ambiental para la renuncia de 10 hectáreas del área minera CRISTAL (Código. 102195).

Mediante oficio No. MAE-SCA-2015-0995 de 06 de abril del 2015, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente comunica a INV MINERALES ECUADOR S.A. que una vez analizada la información presentada, se ha determinado que la Auditoría Ambiental para renuncia parcial o reducción del área minera CRISTAL (Código. 102195), cumple con los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente; razón por la cual, se aprueba la Auditoría Ambiental para renuncia parcial o reducción del área minera CRISTAL (Código. 102195).

Mediante Resolución No. MM-CZM-CS-2016-0181-RM de 17 de mayo del 2016, la Subsecretaría Regional de Minería Centro Sur Zona 6 del Ministerio de Minería, Resuelve Reformar la Resolución que contiene el Título Sustituido del área minera Cristal código 102195, otorgada el 26 de abril del 2010. La mencionada resolución es protocolizada el 20 de mayo del 2016, e inscrita en la Coordinación Regional de Cuenca de la Agencia de Regulación y Control Minero el 26 de mayo del 2016.

Finalmente es importante mencionar que el programa de exploración avanzada relacionado con las actividades de campo aún no han sido retomadas por INV MINERALES ECUADOR

S.A., dedicándose en el periodo posterior a la aprobación de la última auditoría (año 2010) a efectuar actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca, Católica y del Azuay, y ha realizado labores de mantenimiento vial, de limpieza y protección del área minera; así también ha efectuado las actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, las mismas que son descritas más adelante.

3. OBJETIVOS.

Para definir los objetivos del presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195), se debió considerar que INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) desde el 18 de Abril del 2008 (fecha en que fueron suspendidas las actividades en el área minera por efectos del Mandato Constituyente No. 06, emitido por la Asamblea Nacional Constituyente) no ha realizado actividades de exploración avanzada en el área minera, por lo cual de acuerdo a su pertinencia, se han planteado como objetivos los siguientes:

3.1. OBJETIVO GENERAL.

- ✓ Cumplir con lo especificado en la Resolución No. 173 de la Señora Ministra del Ambiente (e) de 12 de Diciembre de 2011, que en su Art. 2 dispuso: “*que el proponente presente la documentación respectiva para el inicio del proceso de licenciamiento ambiental del área minera Cristal, código 102195, para el desarrollo de las actividades correspondientes a la fase de exploración avanzada, localizada en las parroquias Chumblín y San Gerardo; cantones San Fernando, y Girón, respectivamente, provincia del Azuay, sobre la base del Acuerdo Ministerial No. 82, donde se aprobó la nueva zona de uso especial minero como parte integral del Plan de Manejo del área “El Chorro” en la parte que intersecta con el bosque protector, la misma que se encuentra contenida en el informe técnico de zonificación, aprobada por la Dirección Nacional Forestal a través de los memorandos No. MAE.DNF-2010-0661 de fecha 22 de Abril del 2010 y MAE-DNF-2010-0674 de fecha 23 de Abril del 2010.*”

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

De acuerdo a la pertinencia y compatibilidad de actividades, dentro de los objetivos específicos del Estudio de Impacto Ambiental Expost, se planteará la incorporación de medidas que permitirán armonizar los Planes de Manejo Ambiental del área minera CRISTAL con las del Bosque y Vegetación Protector EL CHORRO especialmente en lo referente a las normas de manejo para la protección y conservación de la zona de uso especial minero.

- ✓ Cumplir con lo dispuesto en el oficio No. MAE-SCA-2013-0193 de 11 de enero del 2012, por el cual la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente aprueba los Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental Expost del área Cristal (Cód. 102195), para la fase de exploración avanzada de minerales metálicos.
- ✓ Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en la actualización del Plan de Manejo Ambiental aceptado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y aprobado por la Ministra del Ambiente mediante resolución No. 194, publicada en el Registro oficial No. 78 de 01 de diciembre del 2009.
- ✓ Identificar y valorar los impactos ambientales que se podrían generar por efecto de las actividades de exploración avanzada que la empresa ha planificado efectuar en el área minera.
- ✓ Actualizar el Plan de Manejo Ambiental del área minera CRISTAL, considerando las condiciones actuales del medio y las actividades a realizar, incorporando medidas que permitan armonizar los Planes de Manejo Ambiental del área minera CRISTAL con las del Bosque y Vegetación Protector EL CHORRO especialmente en lo referente a las normas de manejo para la protección y conservación de la zona de uso especial minero.
- ✓ Evaluar la efectividad de la Medidas Ambientales aplicadas, para con estas experiencias retroalimentar resultados.
- ✓ Determinar el cumplimiento a las diferentes Leyes y Reglamentos invocados en la Legislación Ambiental vigente.
- ✓ Verificar la implementación de medidas correctivas a las no conformidades establecidas en la Auditoría Ambiental anterior (periodo 2008 -2010).
- ✓ Establecer las condiciones medio ambientales actuales.

- ✓ Sugerir medidas correctivas que deben ser adoptadas para corregir los hallazgos o no conformidades encontradas.
- ✓ Establecer un plan de acción que contenga medidas orientadas a remediar de manera emergente las no conformidades identificadas, con el respectivo cronograma valorado de aplicación y responsables.

3. ALCANCE.

El alcance del presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195), se orientó a determinar el grado cumplimiento de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.) al marco legal-ambiental vigente, a las medidas contempladas en la actualización del Plan de Manejo Ambiental aceptado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y aprobado por la Ministra del Ambiente mediante resolución No. 194, publicada en el Registro oficial No. 78 de 01 de Diciembre del 2009, permitiendo la identificación y documentación de las desviaciones del cumplimiento y la formulación de las respectivas recomendaciones de acciones que faciliten acciones correctoras oportunas.

Su alcance técnico se ajustó a los requerimientos metodológicos establecidos en los Términos de Referencia aprobados por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y sus observaciones.

En igual forma su alcance se encaminó a cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, a fin de obtener la Licencia Ambiental para realizar actividades de exploración avanzada en el área minera Cristal.

4. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO AMBIENTAL.

De acuerdo al Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, los Estudios de Impacto Ambiental, son definidos de la siguiente manera: “*Estudios de carácter multidisciplinario destinado a predecir, identificar, valorar y corregir los efectos ambientales que la actividad minera puede causar sobre su entorno, la calidad de vida del hombre, y el medio natural*”, en este contexto los Estudios de Impacto Ambiental deben cumplir y ajustarse a las diversas exigencias y regulaciones especificadas en la Constitución de la República, Ley de Minería, Reglamento General a la Ley de Minería, Reglamento

Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, etc.

El marco legal aplicable al proyecto minero incluye varios niveles, cuyo nivel jerárquico es indicado a continuación:

- a) Constitución de la República del Ecuador.
- b) Leyes aprobadas por la Asamblea Nacional.
- c) Reglamentos aprobados por la Asamblea Nacional.
- d) Decretos ejecutivos, Acuerdos ministeriales e instructivos.
- e) Ordenanzas de Municipios y Consejos Provinciales.

El marco legal específico aplicable al proyecto es: la Ley de Minería y la Ley de Gestión Ambiental; mientras que en forma general las normas y procedimientos de carácter técnico y ambiental, están contenidas en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, entre otras.

A continuación, se describen las principales normas aplicables al proyecto:

Constitución de la República del Ecuador.

- ☞ El Art. 3 (literal 7), señala que son deberes primordiales del Estado proteger el patrimonio natural y cultural del país.
- ☞ Según lo establecido en el Art. 10, se le asigna derechos a la naturaleza.
- ☞ El Art. 14, dispone que: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”.
- ☞ El Art. 15, establece que “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y

de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua...”;

- ☞ El Art. 71, señala: “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.
- ☞ El Art. 72, indica que: “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.
- ☞ El Art. 73. Señala que: “El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.
- ☞ El Art 83, señala: “Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: 3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales.6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.....13. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.”;
- ☞ El artículo 275, señala que: “El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socioculturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del sumak kawsay. El Estado planificará el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagrados en la Constitución. La planificación propiciará la equidad social y territorial,

promoverá la concertación, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente. El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.”;

Ley de Minería.

- ☞ El Art. 79. (Tratamiento de aguas), señala que: “Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte a los derechos de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente. El tratamiento a darse a las aguas para garantizar su calidad y la observancia de los parámetros de calidad ambiental correspondientes, deberá preverse en el respectivo sistema de manejo ambiental, con observancia de lo previsto en las leyes pertinentes y sus reglamentos. La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios. El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso”.
- ☞ El Art. 80. (Revegetación y Reforestación), indica que: “Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental”.
- ☞ El Art. 81. (Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos), señala que: “Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minerometalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo. Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, relaves u otros desechos no tratados, provenientes de cualquier actividad minera, hacia los ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación. El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso”.

- ☞ El Art. 82. (Conservación de la flora y fauna), señala que: "Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas".
- ☞ El Art. 83. (Manejo de desechos), indica que: "El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente".
- ☞ El Art. 84. (Protección del ecosistema), señala que: "Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente".

Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno

- ☞ A través del Art. 14. Se sustituye al Art. 78 de la Ley de Minería por el siguiente:
"Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. El Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, que dictará el ministerio del ramo, establecerá los requisitos y procedimientos para la aplicación de este artículo. Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios ambientales, planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental minera aplicable. Las actividades mineras previo a la obtención de la respectiva autorización administrativa ambiental, requieren de la presentación de garantías económicas determinadas en la normativa minero ambiental aplicable. Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar, al año de haberse emitido la Licencia Ambiental, una auditoría ambiental de cumplimiento que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y la normativa ambiental aplicable. Posterior a esto, las

Auditorías Ambientales de Cumplimiento serán presentadas cada dos años, sin perjuicio de ello, las garantías ambientales deberán mantenerse vigentes cada año. En el régimen de minería artesanal, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, en tanto que, bajo el régimen de pequeña minería, la licencia ambiental deberá otorgarse para operaciones de exploración/explotación simultáneas debiendo contarse para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados.

En los regímenes de mediana y gran minería, para el periodo de exploración inicial, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, para la exploración avanzada una declaratoria ambiental, en tanto que, para la etapa de explotación y las fases subsecuentes requerirán de estudios ambientales, mismos que deberán ser modificados o actualizados en dependencia de los resultados. Sobre la base de estos instrumentos, se otorgarán las correspondientes licencias ambientales.

Una vez que los titulares de derechos mineros, cumplan de manera satisfactoria con los requerimientos establecidos en la normativa aplicable, la aprobación de los documentos, estudios o licencias ambientales, deberán otorgarse en el plazo máximo de seis meses contados a partir de su presentación. De no hacerlo en ese plazo, se entenderá que no existe oposición ni impedimento para el inicio de las actividades mineras. El funcionario cuya omisión permitió el silencio administrativo será destituido”

- ☞ Por medio del Art. 15. Se sustituye el último inciso del Art. 79. de la Ley de Minería por el siguiente: “*Dependiendo del grado de incumplimiento de esta disposición, podrá disponerse la suspensión temporal o definitiva de las actividades mineras, a cuyo efecto se seguirá el procedimiento establecido en esta Ley y su reglamento general*”

Ley de Gestión Ambiental.

- ☞ Los artículos 1, 2, 10 y 12, establecen los principios y directrices de la política ambiental; se determinan las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia; y, se preceptúa que son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia aplicar los principios establecidos en dicha Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales así como el de regular y promover la conservación del ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social.

- ☞ El Art. 4 de la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, señala que: “Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos”.
- ☞ El Art. 22 señala que: “La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados, será realizada mediante la Auditoría Ambiental practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo”.

 **Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental.**

- ☞ El Art. 53. (Competencias locales y regionales), señala que: “*En materia de prevención y control de la contaminación ambiental, a las entidades ambientales de control, que reciban mediante la descentralización competencias ambientales, les corresponde:*
- a) *Dictar la política local o provincial de protección ambiental para la prevención y control de la contaminación de los recursos aire, agua y suelo. Además de las estrategias para la aplicación de la política local de protección ambiental. Esta política deberá enmarcarse a lo establecido en la política nacional de protección ambiental;*
- b) *Elaborar el plan o programa local o provincial para la prevención y control de la contaminación ambiental. Este plan o programa será parte del Plan Ambiental Ecuatoriano;*
- c) *Expedir y aplicar normas técnicas, métodos, manuales y parámetros de protección ambiental, aplicables en el ámbito local o provincial, guardando siempre concordancia con la norma técnica ambiental nacional vigente. Para la expedición de normas técnicas ambientales locales deberá previamente existir los estudios sociales, técnicos y económicos necesarios que justifiquen la medida y se estará a lo dispuesto en el presente Título;*
- d) *Contar con sistemas de control y seguimiento para la verificación del cumplimiento del presente reglamento y sus normas técnicas en el área de su jurisdicción;*
- e) *Recopilar y sistematizar la información relativa a prevención y control de la contaminación como instrumento de planificación, educación y control en el ámbito local o provincial. Esta información será de carácter público y formará parte de la Red Nacional de Información Ambiental. La información será registrada, analizada, calificada, sintetizada y difundida conforme a los lineamientos provistos por la autoridad ambiental nacional. La totalidad de la información será entregada a la*

autoridad ambiental nacional al menos una vez por año en un plazo no mayor a 60 días posteriores a la finalización del año calendario;

- f) *Establecer tasas por vertidos y otros cargos para la prevención y control de la contaminación y conservación ambiental, acorde con las atribuciones ejercidas. Los fondos que se recauden por este concepto, serán destinados exclusivamente a actividades de conservación ambiental, y prevención y control de la contaminación en las localidades en donde fueron generados, esto es en donde se produce el impacto ambiental. La utilización de estos fondos será vigilada por la Contraloría General del Estado;*
- g) *Controlar y mantener registros de las descargas, emisiones, y vertidos que se hagan al ambiente;*
- h) *Sancionar las infracciones a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, y Ley de Gestión Ambiental, así como al presente Libro VI De la Calidad Ambiental. Al efecto aplicarán el procedimiento prescrito en el Título I, Capítulo II, Libro III del Código de la Salud; e*
- i) *Iniciar las acciones administrativas y legales a que hubiere lugar por incumplimiento del presente reglamento y sus normas técnicas.*

Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

- ☞ El Art. 3. (Autoridad ambiental minera), señala: “*Para todos los efectos ambientales derivados de la actividad minera, de acuerdo a las disposiciones constitucionales y legales sobre la materia, la autoridad ambiental nacional en el ámbito minero la ejerce el Ministerio del Ambiente y sus órganos.*”
- ☞ El Art. 4. (Titulares mineros), indica: “*Para efectos de la aplicación de este reglamento, se entenderán como beneficiarios de derechos mineros a aquellos titulares y autorizados, de acuerdo a la denominación y alcance establecidos en la normativa legal y reglamentaria aplicable al sector minero.*”
- ☞ El Art. 10. (Términos de referencia para estudios de impacto ambiental minero), indica que: “*Los estudios de impacto ambiental minero se realizarán en función de términos de referencia (TDRs) por tipo de proyecto y para cada una de las fases mineras. El Ministerio del Ambiente, a través de acuerdo ministerial, expedirá las correspondientes normas técnicas que establecerán los contenidos, características y condiciones mínimas que deberán contener los términos de referencia tipo, para todas las actividades y fases mineras. El titular de los derechos mineros focalizará y justificará el alcance de los términos de referencia en función de su proyecto en particular. Estos serán sometidos a evaluación del Ministerio del Ambiente que los aprobará, observará o rechazará. El proponente podrá volver a solicitar su*

aprobación tantas veces cuantas considere necesarias. Las observaciones que realice la Autoridad Ambiental deberán ser debidamente notificadas para que el titular minero las acepte o aclare en forma previa a su aprobación definitiva.”

- ☞ El Art. 11. (Estudios de impacto ambiental para actividades mineras), indica que:
“Previo al inicio de cualquier actividad minera se presentará al Ministerio del Ambiente el correspondiente estudio de impacto ambiental de acuerdo con las disposiciones de este reglamento y demás normativa ambiental vigente. El estudio de impacto ambiental para actividades mineras deberá identificar, describir y valorar, de manera precisa y en función de las características de cada caso en particular, los efectos previsibles que la ejecución del proyecto minero producirá sobre los distintos aspectos socio-económicoambientales. El estudio de impacto ambiental incluirá además el correspondiente plan de manejo ambiental, que contemple acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto. El plan de manejo ambiental comprenderá también aspectos de seguimiento, evaluación, monitoreo, y los de contingencia, cierres parciales de operaciones y cierre y abandono de operaciones mineras, con sus respectivos planes, cronogramas y presupuestos.”
 - ☞ El Art. 12. (Componentes del estudio de impacto ambiental minero), indica lo siguiente: “*Los estudios de impacto ambiental minero son herramientas de gestión ambiental y comprenden al menos:*
- a) *Focalización de los términos de referencia;*
 - b) *Descripción del proyecto y definición de las áreas de influencia sobre la base del impacto ambiental directo de la actividad minera principal;*
 - c) *Descripción de la línea base;*
 - d) *Identificación y evaluación de impactos socioambientales;*
 - e) *Plan de manejo ambiental; y,*
 - f) *Plan de monitoreo ambiental.*

Los estudios de impacto ambiental de los proyectos mineros constituyen en conjunto una unidad sistemática, en proceso de perfeccionamiento de acuerdo a los requerimientos de las diferentes fases de la actividad minera y a las condiciones específicas de las zonas en que se desarrolla cada una de estas actividades.”

- ☞ El Art. 13. (Participación social), indica lo siguiente: “*Adjunto al estudio de impacto ambiental se deberá presentar el informe del proceso de participación social realizado en los términos establecidos en la normativa pertinente.*”
- ☞ El Art. 14. (Presentación de estudios de impacto ambiental), señala que: “*Los titulares mineros, previo al inicio o modificación sustancial de cualquier proyecto minero, o de cualquier actividad de exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio o procesamiento, fundición, refinación, transporte, comercialización de minerales y de cierre de minas, presentarán al Ministerio del Ambiente los estudios de impacto ambiental con los siguientes requisitos:*
a) Informe del proceso de participación ciudadana;
b) El estudio de impacto ambiental en medio magnético y en dos ejemplares impresos a fin de optimizar el acceso a la información; y,
c) Ficha técnica de identificación del estudio de impacto ambiental, debidamente firmada por el titular minero y el consultor ambiental minero.”
- ☞ El Art. 15. (Análisis y revisión de estudios), indica lo siguiente: “*Una vez recibidos los estudios, el Ministerio del Ambiente los analizará y de ser necesario realizará una inspección técnica de campo o, se solicitará información aclaratoria o un alcance para complementar el informe.*
El Ministerio del Ambiente, en un término de máximo de 30 días contados desde la fecha presentación, podrá solicitar información ampliatoria o aclaratoria en relación al estudio de impacto ambiental presentado.
El titular deberá presentar la información referida en un término no mayor a 45 días. Si el plazo en mención el titular no ha cumplido con el requerimiento de la Autoridad Ambiental, se dispondrá el archivo del trámite y el titular deberá reiniciarlo cumpliendo los requisitos y condiciones establecidos en este Reglamento.
Transcurridos los plazos señalados en el inciso anterior y cumplidos los requerimientos técnicos y legales, el Ministerio del Ambiente emitirá su pronunciamiento, en un término de 15 días.
No cabe la aplicación de la figura jurídica del silencio administrativo cuando la autoridad pública no se pueda pronunciar sobre la petición del administrado por retraso en la entrega de información requerida por parte de aquella.”
- ☞ El Art. 16. (Aprobación de estudios de impacto ambiental), indica los siguientes: “*Una vez expedido el pronunciamiento favorable del estudio de impacto ambiental, el Ministerio del Ambiente notificará al titular minero, a fin de que presente:*
1. El comprobante de pago por revisión de estudio de impacto ambiental, emisión de la licencia ambiental y seguimiento y monitoreo según los costos establecidos en el acuerdo ministerial correspondiente.

2. La correspondiente garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental y la póliza de responsabilidad civil, conforme al acuerdo ministerial correspondiente. Recibida y aceptada esta documentación, el Ministerio del Ambiente emitirá la respectiva licencia ambiental.”

- ☞ El Art. 17. (Emisión de la licencia ambiental), indica que: “*La licencia ambiental en materia minera será emitida por el Ministerio del Ambiente, como requisito previo indispensable para que el sujeto de control-titular minero pueda ejecutar cualquier actividad minera en las distintas fases.*”
- ☞ El Art. 23. (Reinicio de actividades suspendidas), señala que: “*De no corresponder al inicio de actividad en cualquier fase o de no existir modificación sustancial de cualquier proyecto minero, en razón de cualquier paralización de actividades y con el objeto de reinicio, se deberá presentar la actualización del plan de manejo ambiental para su aprobación. La contratación de la actualización del plan de manejo está a cargo del titular minero. En este caso, sobre la base de la actualización del plan de manejo aprobado, el titular minero deberá actualizar también las garantías establecidas en este reglamento*”.
- ☞ Los Arts. 51 al 77, establecen disposiciones Técnico – Ambientales que los titulares de derechos mineros deben cumplir
- ☞ La Disposición Transitoria Primera del Reglamento Ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador indica “*Los titulares mineros, en cualquiera de sus fases, que mantuvieren trámites bajo el ordenamiento jurídico anterior, y no hubieren obtenido la licencia ambiental, en un plazo no mayor a 120 días contados a partir de la expedición de este reglamento, deberán presentar a la Autoridad Ambiental una auditoría ambiental, con el objeto de obtener la licencia ambiental, según el procedimiento establecido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria para las actividades que se encuentran en ejecución*”.
- ☞ La Disposición Transitoria Cuarta del Reglamento Ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador indica “*Mientras el Ministerio del Ambiente organice el registro de consultores ambientales establecido en este reglamento, para las actividades actualmente en ejecución, la Autoridad Ambiental aprobará la contratación de los consultores ambientales que han generado información ambiental para el titular minero para la ejecución de la fase que corresponda. Para las siguientes contrataciones se estará al procedimiento establecido en este reglamento. Así mismo, dicha información debe servir de base para la elaboración de los estudios que corresponden a las fases subsiguientes o para la presentación de los informes ambientales establecidos en este reglamento. En todos los casos, la*

Autoridad Ambiental calificará a los consultores ambientales en mención y validará la información ambiental generada por ellos, según se refiere en este artículo”:

 **Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)**

En todo lo referente a la prevención y control de la contaminación, normas de calidad ambiental de los recursos agua, aire, suelo (Libro VI); protección de la biodiversidad (Libro IV):

 **Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre**

☞ **De los Bosques y Vegetación Protectores**

Art. 8.- Los bosques y vegetación protectores serán manejados, a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los reglamentos.

 **Ley Orgánica de Régimen Municipal.**

- ☞ El Art. 11. (numeral 4.), determina como fin esencial del Municipio, promover el desarrollo económico, social, medio ambiental y cultural dentro de su jurisdicción.
- ☞ El Art. 14. (numeral 16), establece como función primordial del Municipio, prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines.

 **Decreto Ejecutivo No. 1040 y el Acuerdo Ministerial No. 106**

En todo lo referente al proceso de participación social.

 **Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.**

Que en su Disposición Final Segunda, establece que: “*Para el caso de estudios de impacto ambiental ex-post, el proponente difundirá los resultados del estudio a los sujetos de participación social del área de influencia de la actividad o proyecto y sus*

sugerencias podrán ser incluidas en el plan de acción siempre y cuando sean técnica y económicamente viables”.

Otros reglamentos, decretos, acuerdos ministeriales, normas.

A continuación, se enumeran algunos decretos, reglamentos y normas que proceden ser tomados en cuenta, a saber:

- ❑ **Reglamento General de la Ley de Minería**
- ❑ **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo)**
- ❑ **Acuerdo Ministerial 1404 (Reglamento Para el Funcionamiento del Servicio Médico en Empresas).**
- ❑ **Reglamento para la Prevención de la Contaminación por Desechos Peligrosos.**
- ❑ **Reglamento de Seguridad Minera.**
- ❑ **Norma INEN 439. (Señalización de Seguridad)**
- ❑ **Norma INEN 2266 (Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos)**
- ❑ **Norma INEN 2288 (Productos Químicos Industriales peligrosos, etiquetado de precaución)**
- ❑ **Acuerdo Ministerial No. 026, Procedimiento para registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos, previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos.**
- ❑ **Acuerdo Ministerial No. 12 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 143 de 26 de febrero del 2009, por el cual se declaró el Bosque y Vegetación Protector al área denominada “El Chorro”.**
- ❑ **Acuerdo Ministerial No. 82 de 20 de mayo del 2010 (Art. 2), por el cual se aprueba la nueva Zona de Uso Especial Minero como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada “El Chorro”, entre otras.**

4.1. ANÁLISIS INSTITUCIONAL.

MINISTERIO DEL AMBIENTE.

Para todos los efectos ambientales derivados de la actividad minera, de acuerdo a las disposiciones constitucionales y legales sobre la materia, la autoridad ambiental nacional en el ámbito minero la ejerce el Ministerio del Ambiente y sus órganos.

De acuerdo al Reglamento Ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador, el Ministerio del Ambiente ejercerá las siguientes atribuciones:

- a. Expedir de forma exclusiva a nivel nacional las normas administrativas, técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la participación social, de obligatorio cumplimiento en el ámbito nacional;
- b. Controlar y coordinar con el organismo competente de control ex post la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;
- c. Establecer un subsistema de control ex ante y concurrente para el seguimiento del cumplimiento de las normas y parámetros establecidos y régimen de autorizaciones administrativas ambientales en general sobre la actividad minera en todas sus fases;
- d. Coordinar y colaborar con el Ministerio Sectorial en la formulación de los criterios ambientales que deben ser incorporados en la elaboración de sus políticas, en los procesos de planificación y en la ejecución de las correspondientes fases de la actividad minera. En estos casos, el Ministerio Sectorial contará con la opinión previa escrita de la Autoridad Ambiental sobre la adecuación del instrumento a la normativa ambiental vigente;
- e. Generar y recopilar información técnica y científica precisa para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la sociedad;
- f. Ejercer las potestades ambientales de seguimiento, evaluación, monitoreo y control de las actividades mineras en todas sus fases, así como la aceptación y aprobación de las auditorías ambientales de cumplimiento;
- g. Expedir los actos administrativos de cualquier naturaleza relacionados con la gestión ambiental;

- h. Adoptar medidas cautelares en la vía administrativa ambiental o iniciar los procesos que correspondan en los que podrá solicitar la adopción de medidas preventivas a las autoridades competentes, sea en la vía administrativa o en la vía jurisdiccional, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la sociedad, a través de los subsistemas de control ambiental establecidos en la legislación vigente;
- i. Llevar adelante los procesos para la elaboración de los términos de referencia de los estudios de impacto ambiental, los planes de manejo ambiental y auditorías y los concursos para la elaboración de estos instrumentos de gestión ambiental; esta atribución la podrán ejercer también las instituciones acreditadas al Sistema Único de Manejo Ambiental, en el marco de la regulación ambiental minera contenida en este reglamento y demás normativa ambiental vigente;
- j. Elaborar las normas técnicas y mantener a su cargo toda clase de registros de usuarios de los servicios de naturaleza ambiental. Los registros en mención contendrán el listado de personas naturales o jurídicas que presten servicios ambientales y que, por disposiciones expresas de la Ley de Minería, deben ser contratados con fondos del promotor de la actividad;
- k. Ejercer la potestad sancionatoria establecida en la normativa ambiental y en este reglamento, en el ámbito administrativo, distribuida en los órganos que para el efecto establezca la normativa aplicable para tal efecto;
- l. Llevar a la práctica procesos de difusión y capacitación tanto para el desarrollo de estudios ambientales y planes de manejo específicos y simplificados para la pequeña minería y minería artesanal, como para la obtención del licenciamiento ambiental y su correspondiente proceso de evaluación y monitoreo. Para este efecto coordinará con el Ministerio Sectorial;
- m. Participar activamente en programas especiales de manejo ambiental para la pequeña minería y minería artesanal, de manera que los estudios ambientales y los planes correspondientes se apliquen en las fases simultáneas de exploración, explotación, beneficio o procesamiento propias de este régimen especial. Para este efecto coordinará con el Ministerio Sectorial; y,
- n. Las demás que se le asignen en el reglamento ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador y en la normativa ambiental vigente.

DEFINICION Y DIRECCIÓN DE LA POLÍTICA MINERA.

***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)***

De acuerdo a la Ley de Minería, es atribución y deber de la Presidenta o Presidente de la República, la definición y dirección de la política minera del Estado. Para el desarrollo de dicha política, su ejecución y aplicación, el Estado obrará por intermedio del Ministerio Sectorial y las entidades y organismos que se determinan en esta ley.

El Estado será el encargado de administrar, regular, controlar y gestionar el desarrollo de la industria minera, priorizando el desarrollo sustentable y el fomento de la participación social.

El sector minero estará estructurado de la siguiente manera:

- a) El Ministerio Sectorial;
- b) La Agencia de Regulación y Control Minero;
- c) El Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero, Metalúrgico;
- d) La Empresa Nacional Minera; y,
- e) Las municipalidades en las competencias que les correspondan.

MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

De acuerdo a la Ley de Minería, el Ministerio Sectorial, definido por la Presidencia de la República, es el órgano rector y planificador del sector minero. A dicho órgano le corresponde la aplicación de políticas, directrices y planes aplicables en las áreas correspondientes para el desarrollo del sector, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución y la ley, sus reglamentos y los planes de desarrollo que se establezcan a nivel nacional.

El Estado, determinará de acuerdo a lo prescrito en el artículo 279 de la Constitución vigente y en función de los principios del buen vivir, así como de sus necesidades económicas, ambientales, sociales y culturales, las áreas susceptibles de exploración y explotación minera, teniendo como prioridad la racionalidad en la utilización de los recursos naturales, la generación de nuevas zonas de desarrollo y el principio de equilibrio regional.

La Política Minera Nacional tenderá a promover en todos los niveles la innovación, la tecnología y la investigación que permitan un desarrollo interno del sector, para este proceso el Ministerio Sectorial coordinará con las instancias de ciencia y tecnología y de altos estudios que existen en el país.

El Estado establecerá mecanismos de fomento, asistencia técnica, capacitación y de financiamiento para el desarrollo sustentable para la minería artesanal y pequeña minería. Así mismo, establecerá sistemas de incentivos para la protección ambiental y generación de unidades productivas más eficientes.

Competencias del Ministerio Sectorial.

Corresponde al Ministerio Sectorial:

- a. El ejercicio de la rectoría de las políticas públicas del área geológico-minera, la expedición de los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;
- b. Ejercer la representación del Estado en materia de política minera;
- c. Evaluar las políticas, planes y proyectos para el desarrollo, administración, regulación y gestión del sector minero;
- d. Ejecutar, de manera descentralizada, la política pública definida para el desarrollo del sector;
- e. Promover en coordinación con instituciones públicas y/o privadas, universidades y escuelas politécnicas, la investigación científica y tecnológica en el sector minero;
- f. Definir, en coordinación con la entidad rectora de la planificación nacional, el Plan Nacional de Desarrollo del sector minero;
- g. Supervisar el cumplimiento de los objetivos, las políticas y las metas definidas para el sector que ejecutan las personas naturales y jurídicas públicas y/o privadas;
- h. Establecer los parámetros e indicadores para el seguimiento, supervisión y evaluación de la gestión de resultados de tal ejecución y medición;
- i. Crear los Consejos Consultivos que permitan la participación ciudadana para la toma de decisiones en las políticas mineras;
- j. Otorgar, administrar y extinguir los derechos mineros; y,
- k. Las demás establecidas en las leyes y decretos ejecutivos vigentes, así como en el reglamento de esta ley.

Atribuciones del Ministerio Sectorial.

***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)***

De acuerdo al Reglamento General de la Ley de Minería, además de las establecidas en la Ley, son atribuciones del Ministerio Sectorial:

- a) Aprobar en coordinación con la entidad rectora de planificación nacional los planes anuales y plurianuales de gestión en el sector minero;
- b) Formular y ejecutar, a través de las organizaciones que constituyen parte de la administración minera, el plan anual de inversiones en materia minera, sujeto al procedimiento y aprobación establecidos en la normativa legal vigente;
- c) Crear, constituir y definir los mecanismos de gestión de los consejos consultivos;

AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL MINERO.

La Ley de Minería establece que la Agencia de Regulación y Control Minero, es el organismo técnico-administrativo, encargado del ejercicio de la potestad estatal de vigilancia, auditoría, intervención y control de las fases de la actividad minera que realicen la Empresa Nacional Minera, las empresas mixtas mineras, la iniciativa privada, la pequeña minería y minería artesanal y de sustento, de conformidad con las regulaciones de esta ley y sus reglamentos.

La Agencia de Regulación y Control Minero como institución de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y patrimonio propio, está adscrita al Ministerio Sectorial y tiene competencia para supervisar y adoptar acciones administrativas que coadyuven al aprovechamiento racional y técnico del recurso minero, a la justa percepción de los beneficios que corresponden al Estado, como resultado de su explotación, así como también, al cumplimiento de las obligaciones de responsabilidad social y ambiental que asuman los titulares de derechos mineros.

Atribuciones de la Agencia de Regulación y Control Minero.

De acuerdo a la Ley de Minería, son atribuciones de la Agencia de Regulación y Control Minero, las siguientes:

- a) Velar por la correcta aplicación de la Ley de Minería, sus reglamentos y demás normativa aplicable en materia minera;
- b) Dictar las regulaciones y planes técnicos para el correcto funcionamiento y desarrollo del sector, de conformidad con la presente ley;

- c) Emitir informes de los procesos de otorgamiento, conservación y extinción de concesiones mineras, de autorización para la instalación y operación de plantas de beneficio, tratamiento fundición y refinación; y de la suscripción de contratos de explotación, por parte del Ministerio Sectorial;
- d) Llevar un registro y catastro de las concesiones mineras y publicarlo mediante medios informáticos y electrónicos;
- e) Conocer y resolver sobre las apelaciones y otros recursos que se interpongan respecto de las resoluciones de las unidades desconcentradas que llegaren a su conocimiento;
- f) Conocer, tramitar y resolver, en los procesos de amparo administrativo;
- g) Inspeccionar las actividades mineras que ejecuten los titulares de los derechos y títulos mineros;
- h) Vigilar que en las actividades mineras que ejecutan los titulares de los derechos mineros, no se encuentren trabajando, o prestando servicios a cualquier título, niños, niñas y adolescentes y velar por el cumplimiento del artículo 43 de la Constitución de la República;
- i) Sancionar con lo establecido en la presente ley y su reglamento a los titulares de la actividad minera, si de la observación a que se refiere el literal h) que antecede, se estableciere que existen niños, niñas y adolescentes trabajando e informar a las autoridades competentes en materia de niñez y adolescencia, y laboral, sobre la inobservancia a la normatividad vigente;
- j) Designar un interventor en los casos que la ley lo determine;
- k) Fijar los derechos de concesión en el sector minero de conformidad con lo dispuesto en esta ley y sus reglamentos, así como recaudar los montos correspondientes por multas y sanciones;
- l) Ejercer el control técnico y aplicar las sanciones del caso para asegurar la correcta aplicación de las políticas y regulaciones del sector;
- m) Abrir, sustanciar y decidir los procedimientos destinados a la imposición de las sanciones establecidas en esta ley;
- n) Vigilar, evaluar y divulgar el comportamiento del mercado y las estadísticas del sector minero;

- o) Otorgar las licencias de comercialización de sustancias minerales determinadas en la presente ley; y,
- p) Las demás que le correspondan conforme a esta ley y los reglamentos aplicables.

El Estatuto de la Agencia de Regulación y Control determinará las competencias de las Agencias Regionales que se creen, en el marco de las atribuciones contenidas en la presente ley.

Objetivos de la Agencia de Regulación y Control Minero.

De acuerdo al Reglamento General de la Ley de Minería, la Agencia de Regulación y Control Minero, es el organismo técnico-administrativo, encargado del ejercicio de la potestad estatal de vigilancia, inspección, auditoría y fiscalización, intervención, control y sanción en todas las fases de la actividad minera, de conformidad con las disposiciones de la Ley de Minería y su Reglamento.

Jurisdicción y competencia.

El Reglamento General de la Ley de Minería, establece que la Agencia de Regulación y Control Minero ejercerá jurisdicción en todo el territorio nacional y además de las atribuciones que constan en la Ley y se establezcan en su Estatuto, ejercerá las siguientes:

- a) Expedir el Estatuto Orgánico Funcional que determine la creación, atribuciones e integración de las agencias locales, provinciales o regionales de regulación y control minero que de conformidad a su circunscripción territorial amerite constituir para vigilar, inspeccionar, auditar, intervenir, sancionar y controlar la actividad minera;
- b) Expedir las disposiciones administrativas y técnicas que viabilicen la ejecución y aplicación de las regulaciones y planes contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo Minero y la Ley, en el ámbito de su competencia;
- c) Remitir de manera obligatoria al Ministerio Sectorial, los informes necesarios para el otorgamiento, conservación y extinción de concesiones mineras, así como los de autorización de instalación y operación de plantas de beneficio, tratamiento, fundición y refinación; y, aquellos informes que permitan suscribir los contratos de explotación;
- d) Remitir a los gobiernos municipales, en relación a la explotación de materiales de construcción, los dictámenes previos y obligatorios que les permitan expedir las autorizaciones para la explotación de este tipo de materiales.

- e) Organizar y administrar los registros y el Catastro Minero en el que se inscribirán todos los instrumentos mediante los cuales el Ministerio Sectorial registre, otorgue, modifique, administre o extinga derechos mineros, registros de sanciones, así como los demás actos y contratos que se celebren en materia minera;
- f) Conocer, tramitar y resolver, motivadamente, las apelaciones y otros recursos establecidos en la ley que se interpongan respecto de las resoluciones de las agencias locales o regionales que llegaren a su conocimiento;
- g) Conocer, tramitar, resolver e imponer motivadamente, en los procesos de amparo administrativo, las medidas y sanciones previstas en la ley;
- h) Designar interventores en los casos previstos en la ley;
- i) Establecer mediante resolución las tasas por servicios y actuaciones administrativas, como: derechos, copias, certificados, registros, cambio de fases de la actividad minera, y todos aquellos que se determinen en cada uno de los procesos y subprocesos por parte del Directorio;
- j) Llevar control estadístico de las actividades de comercialización de materiales mineros;
- k) Dar curso al procedimiento para el ejercicio del derecho de primera opción a la Empresa Nacional Minera en los términos, condiciones y plazos establecidos en este Reglamento;
- l) Conocer, tramitar y resolver de oficio o a petición de parte los procedimientos relacionados con la explotación ilegal de minerales, e imponer motivadamente, las medidas, sanciones y multas establecidas en la Ley;
- m) Imponer sanciones motivadamente respecto a la prohibición de contratar niños, niñas y adolescentes; violaciones al medio ambiente, a la preservación del patrimonio cultural, a los derechos humanos y al aprovechamiento indebido del agua. Del incumplimiento a las disposiciones de la Ley, notificará a las entidades públicas correspondiente para la adopción de las medidas legales pertinentes; y,
- n) Ejercer cualquier otra competencia que en materia de regulación, auditoría, vigilancia y control establezca la Ley.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

El Ministerio de Salud Pública es el organismo competente en materia de salud. Toda acción de salud pública, o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en el Código de Salud, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS.

El Ministerio de Obras Públicas, es la autoridad en materia vial, sin perjuicio de las obligaciones que, respecto de ellos, deban cumplir otras instituciones o los particulares.

Todo proyecto de construcción, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación de caminos, formulado por cualquier entidad o persona, deberá someterse previamente a la aprobación del Ministerio de Obras Públicas, sin cuyo requisito no podrán realizarse los trabajos, salvo que se trate de caminos internos de una propiedad particular.

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “c) *Del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, con relación a edificios, caminos públicos, ferrocarriles, andariveles y, a los consejos provinciales en el caso de vías de tercer orden.*”

MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS.

El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, es la autoridad en materia laboral, a éste le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral. Este ministerio a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo vigila la aplicación del Reglamento de Salud Ocupacional.

DIRECCION GENERAL DE TRABAJO.

La Dirección General del Trabajo tiene su sede en Quito y su jurisdicción se extiende a toda la República, con excepción de las provincias de Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Guayas, El Oro, Galápagos, en las que la Subdirección del Trabajo con sede en Guayaquil ejercerá las funciones que correspondan a la Dirección General; y a las provincias de Cañar, Azuay, Loja, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, en las que ejercerá tales funciones la Subdirección

del Trabajo de Cuenca. Las subdirecciones dependen de la Dirección General únicamente en lo administrativo.

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL (INPC)

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultura tiene como funciones y atribuciones: Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*j) Obligatoriamente del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en la zona de prospección minera que pueda tener vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural.*”

SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA.

La autoridad única del agua es el organismo rector de los recursos hídricos, entre sus funciones está la de emitir las políticas, normas y regulaciones para la gestión integrada de éstos, administrar eficientemente el aprovechamiento y uso del agua y preservar su cantidad y calidad en beneficio de la población del país.

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*f) De la autoridad única del Agua en todo cuerpo de agua, como lagos, lagunas, ríos o embalses o en las áreas contiguas a las destinadas para la captación de agua para consumo humano o riego, de conformidad con la ley que regula los recursos hídricos. En el referido acto administrativo se estará a lo determinado en la Constitución de la República del Ecuador en cuanto al orden de prelación sobre el Derecho al acceso al Agua.*”

MINISTERIO DE DEFENSA.

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*e) Del Ministerio de Defensa, dentro de áreas o recintos militares o en sus terrenos adyacentes, de*

lugares destinados a depósitos de materiales explosivos o inflamables, en zonas que se encuentren en los límites y fronteras oficiales del país y en puertos habilitados, playas de mar y fondos marinos.”

MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGIAS RENOVABLES

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*i) Del Ministerio de Electricidad y Energías Renovables en áreas en las cuales existan centrales eléctricas, de las torres y líneas de tendidos del sistema nacional interconectado.*”

SECRETARÍA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES.

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*d) De la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones con relación a estaciones de radiocomunicaciones, antenas e instalaciones de telecomunicaciones.*”

DIRECCION NACIONAL DE HIDROCARBUROS

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*g) De la Dirección Nacional de Hidrocarburos con relación a oleoductos, gasoductos y poliductos, refinerías y demás instalaciones petroleras.*”

DIRECCION DE AVIACION CIVIL

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*h) De la Dirección de Aviación Civil, con relación a aeropuertos o aeródromos o en sus terrenos adyacentes.*”

CONSEJO MUNICIPAL.

El Art. 14. (numeral 16) de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, establece como función primordial del Municipio, prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines.

De acuerdo al Art. 26 de la Ley de Minería, para ejecutar actividades mineras, en los lugares que se determinan, se requiere de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones: “*b) Del consejo municipal, dentro de zonas urbanas y de acuerdo con el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo económico social cantonal.*”

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO.

Los procesos metodológicos empleados para lograr los objetivos establecidos en el presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195), se ajustaron a los requerimientos de una Auditoría externa de verificación y cumplimiento por áreas y procesos, es decir se fundamentó en utilizar los procesos y sus interrelaciones para seleccionar las áreas prioritarias para determinar el grado de cumplimiento de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.) a sus obligaciones ambientales y a las diferentes Leyes y Reglamentos vigentes. Además, se incluyeron metodologías para caracterizar el medio, identificar y valorar los impactos ambientales, delimitar el área de influencia del proyecto, establecer un plan de manejo ambiental actualizado, etc.

El proceso metodológico consistió en la ejecución de tres fases:

1. Fase Preliminar o Preparación del Estudio.

Esta fase comprendió la realización de las siguientes actividades:

1.1. Recopilación, revisión y análisis de la información existente.

1.2. Selección de las Instalaciones, personal y temas prioritarios.

1.3. Determinación de responsabilidades.

- 1.4.** Elaboración del Protocolo.
- 1.5.** Selección de lugares de investigación.
- 1.6.** Planificación.

2. Fase de campo o Estudio in situ.

En esta fase se efectuaron las siguientes actividades:

- 2.1.** Reunión preliminar.
- 2.2.** Reunión técnica y revisión de documentos.
- 2.3.** Visita técnica a sectores específicos.
- 2.4.** Reunión del equipo multidisciplinario.
- 2.5.** Auditorias de cumplimiento.
- 2.6.** Levantamiento de información: socio-económica, flora, fauna, macroinvertebrados, etc.
- 2.7.** Monitoreo de agua, suelo, aire (ruido, gases, material particulado)
- 2.8.** Reunión interna de síntesis del equipo multidisciplinario.
- 2.9.** Reunión de cierre.

3. Fase de gabinete.

En esta fase se efectuaron las siguientes actividades:

- 3.1.** Análisis de resultados.
- 3.2.** Evaluación de cumplimiento.
- 3.3.** Elaboración de informe.

5.1. FASE PRELIMINAR.

Esta fase fue llevada a cabo con la finalidad que el equipo multidisciplinario conozca y se familiarice con el estado y situación en la que se encuentra la empresa y sus actividades. Esta fase preliminar fue considerada como base para seleccionar las áreas, lugares, instalaciones y temas prioritarios, así como fijar responsabilidades y competencias a cada uno de los miembros del equipo multidisciplinario.

En esta fase se consideraron las siguientes actividades:

5.1.1. RECOPILACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

Durante la primera parte de esta fase, se elaboró un cuestionario previo para entrevistar al Gerente General de IAMGOLD ECUADOR S.A., (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.) representante legal de la empresa, cuyo resultado permitió preparar, planificar y seleccionar las principales áreas a ser investigadas, así como para determinar las personas a entrevistar, documentos que deben ser estudiados a profundidad. (Una copia del cuestionario preliminar empleado se anexa al presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195) – Ver anexo 2: Cuestionario previo y check list.)

Entre los principales aspectos contenidos en la entrevista preliminar se consideraron los siguientes temas:

- Organización de la empresa.
- Responsabilidades ambientales.
- Actividades realizadas por la empresa.
- Ubicación de los sectores e instalaciones de mayor relevancia.
- Métodos y procesos.
- Control y manejo de residuos.
- Posibles incumplimientos aceptados por la empresa, sus causas, razones y consecuencias.
- Vigencia de permisos.
- Convenios y acuerdos con la comunidad, cumplimiento.

En esta fase se revisaron y analizaron todos los documentos disponibles; así también se revisaron leyes, reglamentos y estándares ambientales.

Entre los principales documentos analizados se pueden citar:

- Estudio de Impacto Ambiental del área minera Cristal.
- Actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobado por la Ministra del Ambiente mediante resolución No. 194 y publicada en el Registro oficial No. 78 de 01 de diciembre del 2009.
- Programa de exploración avanzada a realizar.
- Plan de inversiones.
- Informes técnicos, ambientales.
- Títulos Mineros.
- Pago de patentes y garantías.
- Documentos, oficios, comunicaciones, etc.
- Leyes, reglamentos, normas ambientales, normas técnicas, etc.
- Convenios con autoridades locales y comunidad.
- Objetivos y políticas empresariales.
- Cuestionario preliminar (entrevista realizada a los directivos de la empresa).
- Mapas geológicos, de instalaciones, y otros.

5.1.2. SELECCIÓN DE INSTALACIONES, PERSONAL Y TEMAS PRIORITARIOS.

Una vez analizada la información existente, se seleccionaron los principales procesos y sus interrelaciones para seleccionar las áreas a ser investigadas (sectores e instalaciones a ser visitadas) que por su relevancia requirieron ser inspeccionadas con mayor detenimiento, para esto se consideraron los siguientes componentes:

- ◊ De actividades realizadas
- ◊ De peligrosidad.
- ◊ Del tiempo transcurrido desde la aprobación de la actualización del PMA.
- ◊ De actividades contempladas en la actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio del Ambiente.
- ◊ De áreas que no sean cubiertas por los componentes anteriores.

Para seleccionar las instalaciones, personal y temas prioritarios del presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195), se debió considerar que los trabajos de exploración avanzada en el área minera Cristal debieron ser suspendidos desde el 18 de Abril del 2008 por efectos del Mandato Constituyente No. 6, emitido por la Asamblea Nacional Constituyente y que luego que el Ministerio de Recursos Naturales no Renovables el 14 de Febrero del 2011, comunicó a la empresa que podía continuar sus actividades de exploración, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.) ha realizado únicamente actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca, Católica y del Azuay, y realizó labores de mantenimiento vial, de limpieza y protección del área minera; así también efectuó actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental; por los motivos expuestos, se consideraron los siguientes sectores e instalaciones:

- ✓ Vías y caminos de acceso.
- ✓ Campamentos y sus instalaciones (Base y Los Pinos)
- ✓ Plantas de tratamiento
- ✓ Bodegas, galpones
- ✓ Depósito de combustibles
- ✓ Vivero.
- ✓ Zonas reforestadas
- ✓ Puntos de monitoreo.
- ✓ Centros de información (San Gerardo y Chumblín)
- ✓ Zonas donde se efectuaron las actividades de exploración avanzada antes del 18 de Abril del 2008.
- ✓ Zonas donde se ha planificado efectuar las actividades de exploración avanzada.
- ✓ Zonas seleccionadas para levantamiento de información, (Flora y Fauna)
- ✓ Zonas seleccionadas para efectuar el monitoreo de aguas, suelos, ruido, y macroinvertebrados.

Además de los sectores indicados, se efectuaron visitas a San Gerardo, Chumblín y Victoria de Portete para entrevistar a sus autoridades.

5.1.3. DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES.

Cada uno de los miembros del equipo multidisciplinario, de acuerdo a su experiencia y conocimientos fueron instruidos debidamente acerca de la independencia y competencia en cada una de las áreas a investigar, así como de la claridad y detalle que deben poseer cada uno de documentos que deben elaborar para evitar la duplicación de esfuerzos.

5.1.4. PROTOCOLO.

Tomando en consideración las principales áreas y temas prioritarios seleccionados se elaboraron tres tipos de listas de chequeo (Check List), para ser llevadas a cabo durante la fase de campo del estudio. (Una copia de las listas de chequeo empleadas se anexan al presente – Ver anexo 2: Cuestionario previo y check list), en estas listas consideraron los siguientes aspectos:

- ❖ Lista de control para establecer el estado actual de la Empresa, instalaciones y aspectos generales.
- ❖ Lista de control para establecer las condiciones operacionales de la Empresa y el proyecto.
- ❖ Lista de control para establecer posibles alteraciones ambientales y cumplimiento de medidas ambientales.

Además, como parte del protocolo se elaboró el cronograma de trabajo de campo y horarios, se seleccionaron los lugares de muestreo, los parámetros a ser analizados, etc.

5.1.5. PLANIFICACIÓN.

Las visitas a los lugares e instalaciones seleccionadas, entrevistas, etc., fueron llevadas a cabo siguiendo el cronograma expuesto en el cuadro siguiente:

CRONOGRAMA – EIA Expost. ÁREA MINERA: CRISTAL		
FECHA		ACTIVIDAD DESARROLLADA
Día	Hora	
	08HOO – 09HOO	<ul style="list-style-type: none">- Presentación (Detalle de objetivos, horario de visitas y entrevistas, requerimientos de personal y equipo, etc.)- Revisión de cronograma y ajuste de horarios.

24/10/12	09HOO – 10HO	- Reunión técnica con el Coordinador de Manejo Ambiental, entrevistas.
	10HOO – 17HOO	- Auditorias de cumplimiento, inspección de accesos, campamentos y sus instalaciones, bodegas, galpones, vivero, poza de secado de lodos. - Toma de datos.
25/10/12	07HOO – 08HOO	- Reunión del equipo multidisciplinario para ajustar horarios y cronogramas.
	08HOO – 18HOO	- Auditorias de cumplimiento, Inspección de instalaciones - Muestreo de aguas (2 equipos de muestreo) - Estudios de flora y fauna. - Estudios de macroinvertebrados. - Muestreo de suelos - Toma de datos. - Entrevistas
26/10/12	08HOO – 18HOO	- Auditorias de cumplimiento, inspección de instalaciones. - Estudios de flora y fauna - Estudios de macroinvertebrados - Muestreo de suelos - Visitas a Centros de Información - Entrevistas a autoridades
27/10/12	08HOO – 18HOO	- Auditorias de cumplimiento, inspección a zonas exploradas antes del 2008. - Estudios de flora y fauna - Toma de datos. - Entrevistas al personal. (comité paritario, Departamento de comunicación)
28/10/12	08HOO – 16HOO	- Auditorias de cumplimiento, inspección de instalaciones. - Estudios de flora y fauna - Entrevistas al personal.
	16HOO – 18HOO	- Reunión de cierre para informar a los Directivos de la Empresa acerca de las conclusiones preliminares de la auditoria.

- Del 11 al 19 de octubre se efectuó el monitoreo de ruido, gases y material particulado

Tabla 5.1. Cronograma de actividades

5.2. FASE DE CAMPO (Estudios IN SITU).

El protocolo, cronograma, horario de visitas y entrevistas, fue discutido y adaptado a la disponibilidad de tiempo en cada una de las áreas a investigar, por lo cual la planificación indicada anteriormente, corresponde al cronograma aceptado por la Empresa y el equipo multidisciplinario.

Durante esta fase del Estudio se cumplieron las siguientes actividades:

5.2.1. Reunión preliminar.

La finalidad de esta reunión fue dar a conocer a los directivos de la empresa los objetivos, métodos y alcance del estudio; durante esta reunión se discutió el programa de visitas y entrevistas con la finalidad de ajustarlo a la disponibilidad de tiempo por parte del personal a ser entrevistado.

Por su parte los representantes de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.) expusieron la situación actual de la empresa, y respondieron a las preguntas de interés para el equipo multidisciplinario.

5.2.2. Reunión técnica y revisión de documentos.

Luego de la reunión preliminar y presentación, se realizó una reunión técnica, durante esta reunión los directivos y técnicos explicaron las actividades realizadas por la empresa.

5.2.3. Visita técnica a sectores específicos.

Durante estas visitas se inspeccionaron los principales accesos, sectores e instalaciones prioritarias seleccionadas y las zonas donde se efectuarían las futuras actividades de exploración avanzada.

5.2.4. Reunión del equipo multidisciplinario.

Dentro de la planificación establecida, se cumplió esta actividad con la finalidad de ajustar los horarios, cronogramas y revisar la información obtenida en la entrevista preliminar y técnica.

El equipo multidisciplinario, luego de cada jornada de trabajo, mantuvo reuniones de trabajo nocturnas, en donde se analizaron los resultados de la jornada y se establecieron prioridades dentro de cada área investigada; de esta manera el coordinador del equipo se encargó de clasificar las principales novedades y observaciones de cada jornada, lo cual facilitó la elaboración del borrador resumen a ser discutido en la reunión de cierre.

5.2.5. Auditorias de cumplimiento.

Para cumplir con los objetivos establecidos, se llevaron a cabo inspecciones de las principales instalaciones de la empresa, sectores donde se efectuarán las actividades de exploración

avanzada y sus accesos, se tomaron muestras de aguas y suelos, se realizaron estudios de macroinvertebrados, se realizaron monitoreos de ruido, gases y material particulado, se efectuaron estudios de flora y fauna, se efectuaron entrevistas al personal de la empresa y se efectuaron entrevistas a las principales autoridades de la zona.

5.2.6. Sectores e Instalaciones Auditadas.

De acuerdo a la planificación establecida, y considerando que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.), ha realizado únicamente actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca, Católica y del Azuay, y realizó labores de mantenimiento vial, de limpieza y protección del área minera; así también efectuó actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, se consideraron los siguientes sectores e instalaciones:

- ✓ Vías y caminos de acceso.
- ✓ Campamentos y sus instalaciones (Base y Los Pinos)
- ✓ Plantas de tratamiento
- ✓ Bodegas, galpones
- ✓ Depósito de combustibles
- ✓ Vivero.
- ✓ Zonas de reforestadas
- ✓ Puntos de monitoreo.
- ✓ Centros de información (San Gerardo y Chumblín)
- ✓ Zonas donde se efectuaron las actividades de exploración avanzada antes del 18 de abril del 2008.
- ✓ Zonas donde se ha planificado efectuar las actividades de exploración avanzada.
- ✓ Zonas seleccionadas para levantamiento de información, (Flora y Fauna)
- ✓ Zonas seleccionadas para efectuar el monitoreo de aguas, suelos, ruido, y macroinvertebrados.

Además de los sectores indicados, se efectuaron visitas a San Gerardo, Chumblín y Victoria de Portete para entrevistar a sus autoridades.

5.2.7. Reunión interna de síntesis del equipo multidisciplinario.

Al concluir la fase de campo, el equipo auditor se reunió y discutió sobre los resultados obtenidos. El borrador elaborado durante esta reunión sirvió como documento base para ser discutido en la reunión de Cierre.

5.2.8. Reunión de cierre.

Para la reunión de cierre se convocó a los directivos y técnicos de la empresa, en esta el Jefe del equipo auditor presentó los resultados preliminares obtenidos en el que se incluyeron los puntos fuertes de la empresa; el resumen elaborado por el equipo multidisciplinario fue analizado y debatido luego de lo cual se tomaron las conclusiones definitivas.

5.3. FASE DE GABINETE.

Los trabajos de gabinete incluyeron actividades como análisis e interpretación de: resultados de laboratorio, datos de campo, informes de los equipos multidisciplinarios; cálculos y diseños técnicos; identificación y evaluación de impactos ambientales; elaboración del Plan de Manejo Ambiental actualizado; preparación de informes y cartografía; y otras.

La metodología aplicada para identificar los impactos ambientales, puso énfasis en la identificación de los efectos de primer grado para cada acción específica, considerando su efecto sobre los componentes ambientales (matriz de interacción causa efecto). Esta metodología permitió obtener matrices que identifican los efectos que tendrían las actividades de exploración avanzada sobre los componentes ambientales.

Para la valoración de los impactos ambientales se empleó la propuesta metodológica de V. Conesa Fdez – Vitora, la misma que sugiere medir el impacto en función del efecto, el mismo que es reflejado en la importancia del Impacto. Los factores considerados en la ponderación fueron: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

Las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental fueron determinadas y definidas en función de los tipos de actividades identificadas que podrían provocar algún tipo de impacto ambiental. De acuerdo a la pertinencia y compatibilidad de actividades, se incorporaron algunas medidas que permitan armonizar el Plan de Manejo Ambiental del área minera CRISTAL con las actividades contempladas en el Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada EL CHORRO especialmente en lo referente a las normas de manejo para la protección y conservación de la zona de uso especial minero.

5.3.1. ANALISIS Y EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO.

Los resultados obtenidos en la fase de campo fueron analizados, evaluados y registrados en formularios de comprobación (matrices de cumplimiento) a la normativa legal - ambiental vigente y Plan de Manejo Ambiental actualizado aprobado por el Ministerio del Ambiente

mediante resolución No. 194, publicado en el Registro oficial No. 78 de 01 de diciembre del 2009.

El registro de evidencias encontradas y grado de conformidad, fueron determinados considerando los criterios de conformidad establecidos en el Reglamento Ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador.

Los formularios de comprobación (matrices de cumplimiento) empleadas fueron las siguientes:

- a) Cumplimiento a la normativa legal-ambiental.
- b) Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental.

Los formularios de comprobación (matrices de cumplimiento) fueron depurados en una matriz de hallazgos, en la cual se calificaron los hallazgos, se describieron las no conformidades encontradas.

Finalmente se efectuó la valoración del cumplimiento estableciendo los niveles de certidumbre y de no conformidades.

5.3.2. ELABORACIÓN DE PLAN DE ACCIÓN.

En base a las no conformidades encontradas, se elaboró un plan de acción contenido las medidas orientadas a remediar de manera emergente las no conformidades identificadas, estableciendo su cronograma valorado de aplicación y responsables.

5.3.3. ELABORACIÓN DE INFORME.

La fase de gabinete concluyó con la elaboración del informe final, en esta se incluyen: la elaboración del informe del Estudio de Impacto Ambiental Expost, elaboración de mapas finales y documentación de evidencias en los respectivos anexos.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. UBICACIÓN Y ACCESO

El área minera Cristal, se ubica en las parroquias: Chumblín, San Fernando, San Gerardo y Girón, de los cantones: San Fernando y Girón de la provincia del Azuay; el área tiene una superficie de 2.240 Has. contiguas encerradas en un polígono irregular de 16 vértices.

La zona de estudio se encuentra graficada en las hojas topográficas: San Fernando (CT-NVI-B1, 3784-IV, serie J721) y Girón (CT-NVI-B2, 3784-I, serie J721) a escala 1:50.000, editadas por el Instituto Geográfico Militar.

El acceso al área minera CRISTAL se lo puede efectuar de la siguiente manera:

Partiendo de la ciudad de Cuenca, capital de la provincia del Azuay, se toma la vía de primer orden Cuenca-Girón-Pasaje hasta la población de Girón, de esta se toma el carretero de segundo orden Girón-San Fernando hasta el desvío que conduce hasta el centro poblado San Gerardo.



Foto 6.1. Desvío a San Gerardo

Desde San Gerardo se toma un carretero lastrado de tercer orden hasta el campamento Base de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), ubicado en las coordenadas UTM: 697262 – 9657030 (Este campamento se encuentra en el límite sur del área Cristal).

A partir del Campamento Base se continúa el viaje por un carretero lastrado hasta el Campamento “Pinos” de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) (697610 – 9658855), ubicado en la zona central del área minera Cristal. (Ver anexo 11: Mapas – láminas 1 y 2 - Mapas de ubicación y acceso)



Foto 6.2. Desvío al campamento Pinos

Para acceder a las zonas Sur y Suroeste del área minera CRISTAL, se puede tomar el camino de verano que se dirige a la comunidad Sombrederas de Chumblin y que atraviesa el sector suroeste del área.

Para acceder a las zonas Sur y Suroeste del área minera CRISTAL, se puede tomar el camino de verano que se dirige a la comunidad Sombrederas, el cual que atraviesa el sector suroeste del área.



Foto 6.3. Desvío a la comunidad Sombrederas (sector Filtro de agua)

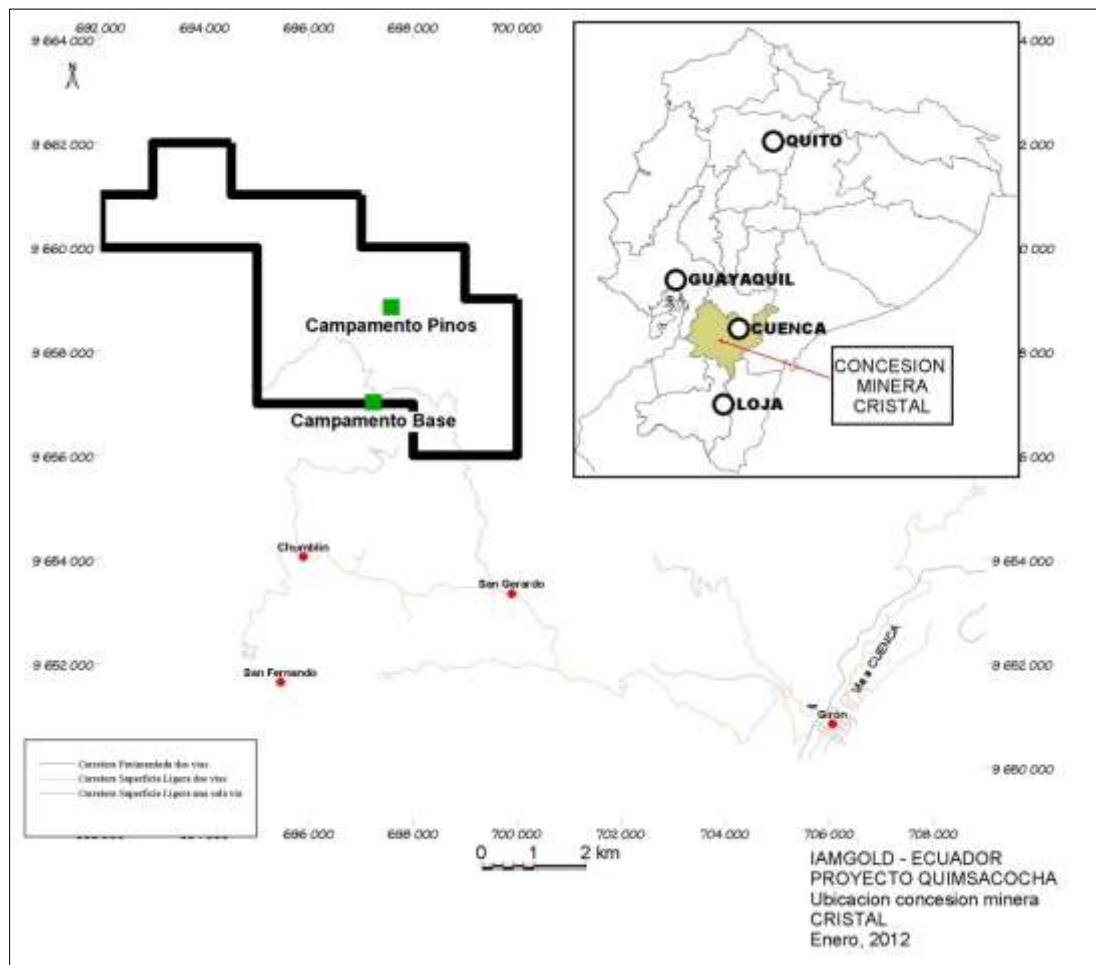


Figura 6.1. Mapa de ubicación y acceso

6.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .

6.2.1. Actividades realizadas.

El programa de exploración avanzada en el área minera CRISTAL fue suspendido el 18 de abril del 2008 debido al Mandato Constituyente No. 6, emitido por la Asamblea Nacional Constituyente publicado en el Registro Oficial No. 321 del 22 de Abril del 2008. Por tal motivo todos los trabajos técnicos de campo relacionados con el programa de exploración avanzada han permanecido suspendidos, dedicándose la empresa a realizar actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca,

Católica y del Azuay, y ha realizado actividades de tipo socio- ambiental, actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y mantenimiento de las instalaciones como vías, campamentos, etc.

Las actividades de investigación correspondieron al muestreo y análisis para minerales pesados realizados dentro del programa de monitoreo trimestral de calidad de agua y los análisis mensuales realizados por PROMAS dentro del programa de Línea Base Hidrográfica.

De la investigación realizada durante la fase de campo de este estudio, se pudo verificar que la empresa a partir del 18 de abril del 2008 no ha efectuado actividades de exploración avanzada en el área minera Cristal.

En igual forma se pudo verificar que la empresa ha realizado labores de apoyo a la ejecución de los proyectos de apoyo social en las comunidades de la zona de influencia, y se han realizado actividades de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, labores de mantenimiento vial, producción de plantas en el vivero agroforestal, mantenimiento de las instalaciones del proyecto y el patrullaje y protección de las propiedades de la Empresa.

6.2.2. Actividades planificadas

Las actividades de exploración avanzada que INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) realizará en el área minera Cristal, se ubicarán en la zona noreste del área minera (sector norte y alrededores del campamento Pinos), en la zona correspondiente a la zona de uso especial minero aprobada mediante Acuerdo Ministerial No. 82 de 20 de Mayo del 2010 (Art. 2) como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada “El Chorro”, (Ver Anexo 11 – Mapas – Mapa de zona de uso especial minero), cuyas coordenadas son:

696800	9660000
698200	9660000
698200	9658400
696800	9658400

Como puede observarse en el Anexo 11. Mapas: Lámina 5. Mapa de zona de exploración, los trabajos de exploración avanzada se efectuarán en la zona noreste del área minera (sector norte y alrededores del campamento Pinos), los mismos se desarrollarán durante un lapso de tiempo de aproximadamente 8 meses, estimando que para su ejecución se empleará un recurso humano de aproximadamente 50 personas.

Es importante resaltar que las actividades de exploración avanzada que se desarrollarán en el área minera CRISTAL, son exactamente las mismas que constan en la actualización del Plan de Manejo Ambiental que fue aprobado por la ministra del Ambiente mediante Resolución No. 194, publicada en el Registro Oficial No. 78 de 01 de diciembre del 2009, es decir se efectuará una campaña de perforación de sondajes exploratorios y trabajos de geoquímica de suelos.

* **Campaña de Perforación.** Consistirá en la perforación de aproximadamente 20 perforaciones a diamantina con una profundidad entre 100 m a 150 m, los mismos serán realizados con perforadoras portátiles (Hidrocorte) desde 20 plataformas aproximadamente. Las perforaciones programadas serán realizadas en la zona norte del campamento Pinos y sus alrededores. (Ver Anexo 11.- Mapas – lámina 5 - Mapa de Zona de exploración), es decir esta actividad se realizará en la zona mineralizada y en lugares donde es necesario efectuar estudios para:

- Muestreo geoquímico.
- Estudios estratigráficos.
- Evaluación geotécnica.

La construcción de las **plataformas de perforación** consistirá en la conformación de una superficie nivelada de aproximadamente 4 m. x 4 m. (16 m^2).



Foto 6.4. Plataforma de perforación (foto de archivo)

Las principales actividades que se efectuarán para construir las plataformas de perforación, son:

- Remoción de la capa vegetal y su disposición en bloques sobre plásticos para su posterior uso en la rehabilitación de la plataforma.

- Arranque de la capa de suelo (de 5 cm. a 20 cm.) y su disposición en plásticos para su posterior uso en la rehabilitación de la plataforma.



Foto 6.5. Disposición de los suelos (foto de archivo)

- Construcción de cunetas de coronación para evitar la irrupción de aguas superficiales a la plataforma.
- Construcción de pequeños canales de drenaje alrededor de la parte más baja de la plataforma para prevenir posibles derrames.
- Nivelación e impermeabilización de la plataforma.



Foto 6.6. Impermeabilización de la plataforma (foto de archivo)

Para la **perforación de los sondajes** se emplearán perforadoras HIDROCORE totalmente desmontables (conformadas por 3 módulos, 3 motores con sistema hidráulico) lo cual facilitará su movilización en forma manual y permitirá la utilización de los caminos de acceso existentes.

Por lo indicado, INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S. A.) no tendrá necesidad de construir caminos de acceso para el traslado de las perforadoras.



Foto 6.7. Traslado de la perforadora (foto de archivo)

La perforación de los sondajes exploratorios incluirá una serie de actividades, entre las que se destacan las siguientes:

- Tendido de geomembrada, plástico y material sintético absorbente, así como el uso de bandejas metálicas en las zonas previstas para la disposición de: tanques de combustible y materiales para perforación.



Impermeabilización con geomembrana



Uso de plástico para disposición de materiales



Uso de bandejas metálicas

- Armado de carpas de lona para la protección del equipo y personal de las inclemencias del tiempo.



Foto 6.8. Traslado de la carpa.

- Colocación de cintas de prevención alrededor de plataforma y sitios de acopio temporal de materiales.



Foto 6.9. Cintas de prevención. (Foto de archivo)

- Ensamblaje y nivelación de la máquina perforadora.



Foto 6.10. Ensamblaje de la perforadora (Foto de archivo)

- Instalación del sistema de recuperación de lodos y detritos de perforación



Foto 6.11. Instalación del sistema de recuperación de detritos de perforación (Foto de archivo)

- Tendido de tubería para el abastecimiento de agua para perforación (desde los reservorios hasta la plataforma). Es importante indicar que el agua a ser empleada en las actividades de perforación provendrá de los reservorios de aguas lluvias que mantiene INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) cerca a la zona de perforación, para lo cual la empresa cuenta con los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada, los mismos fueron concedidos el 5 de julio de 2010. (Ver anexo 1: Aspectos legales – 13. Autorización de derecho de uso y aprovechamiento de las aguas lluvias)

- Perforación de sondajes exploratorios y recuperación de los testigos de perforación.



Foto 6.12. Perforación de sondajes exploratorios (Foto de archivo)

- Recuperación continua de detritos y lodos producto de la perforación de los sondajes exploratorios.
- Disposición de los testigos de perforación en cajas de madera.

A más de las actividades indicadas se efectúan algunas actividades complementarias y/o inducidas como las siguientes:

- Desmontaje de la perforadora.
- Movilización de las partes de la perforadora (Transporte manual).
- Desmontaje de la tubería de abastecimiento de agua.
- Transporte de lodos y detritos de perforación fuera de la zona de perforación. (A la poza de almacenamiento de lodos y detritos de perforación)



Foto 6.13. Poza de almacenamiento de lodos y detritos de perforación (Foto de archivo)

- Transporte de las cajas con los testigos de perforación al Campamento Base.
- * **Geoquímica de suelos.** Consistirá en la excavación manual de aproximadamente 40 calicatas de 1m x 1m (1 m^2) con una profundidad entre 1m a 3m.

Las calicatas programadas se efectuarán principalmente en los alrededores de la zona donde se efectuarán los trabajos de perforación (Ver Anexo 11. – Mapas – Lámina 5 - Mapa de Zona de exploración) y en lugares donde es necesario efectuar las siguientes actividades:

- Muestreo geoquímico
- Estudios estratigráficos
- Evaluación geotécnica.

En igual forma que en el caso de la construcción de las plataformas, los suelos obtenidos en esta actividad serán colocados junto a la calicata, para ello se emplearán plásticos para su almacenamiento temporal (entre uno a dos días) y evitar su pérdida y contaminación.

Luego de concluir el estudio estratigráfico, mapeo y toma de muestras, las calicatas serán cuidadosamente rehabilitadas tomando en consideración todas las características del sector intervenido, para procurar dejar el lugar en las mismas condiciones encontradas en forma previa a su ejecución.

6.2.3. Insumos requeridos

Abastecimiento de agua para perforación:

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) ha implementado una serie de reservorios para captar el agua lluvia, y que actualmente se utiliza para riego en el vivero instalado cerca del campamento Pinos. Los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada fueron concedidos el 5 de julio de 2010.

Los reservorios están ubicado en los terrenos de propiedad de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes Iamgold Ecuador S.A.),en el sector de Cristal-Aguarongos (Campamento Pinos),cerca a la zona donde se efectuarán las actividades de exploración avanzada.

El volumen de almacenamiento de los reservorios es de aproximadamente 10.000 m³, captados de escorrentía superficial. El agua lluvia almacenada en los reservorios a más de ser empleadas para el riego, será destinada a cubrir la demanda en actividades logísticas de exploración y otras propias de las labores de investigación, factibilidad y a futuro podrían apoyar circunstancialmente en otras actividades propias del proyecto.

Es importante resaltar que la actualización del PMA aprobado por el Ministerio del Ambiente y publicado en el Registro Oficial No. 78 del 01 de diciembre del 2009, contempla entre otras cosas: *“El abastecimiento de agua necesaria para los trabajos de perforación debe provenir de los reservorios mediante el uso de bombas de agua, diseñando un sistema adecuado para su captación”*.

Agua para consumo humano

En calidad de agua para consumo humano la empresa emplea agua embotellada en bidones.

Proyectando las necesidades de INV MINERALES ECUADOR (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) a futuro, la empresa ha diseñado y construido una captación de agua, con capacidad de 1 L/s para el abastecimiento de agua para uso doméstico en el campamento Pinos., para ello ha presentado el permiso de captación y uso en las oficinas regionales de SENAGUA-Demarcación Hidrográfica del Jubones. El proceso del trámite No. VHJ20100018C presentado se encuentra en proceso administrativo para su aprobación.

Para el control del consumo del recurso agua de uso doméstico, en cada uno de los campamentos se han instalado medidores de agua (4 en el campamento base y 2 en el campamento Pinos).

Para el abastecimiento de agua para uso doméstico en el campamento Base se utiliza el sistema comunitario “Cristal-Aguarongos”

Energía.

La energía eléctrica provendrá del Sistema Nacional Interconectado.

Mano de obra.

Para la ejecución de las actividades proyectadas la empresa tiene previsto emplear un recurso humano de aproximadamente 50 personas, debiendo destacar que la empresa para el desarrollo de sus actividades siempre emplea mano de obra local, lo cual constituye una política empresarial que viene aplicando desde que la empresa inició sus trabajos en la zona.

Combustibles.

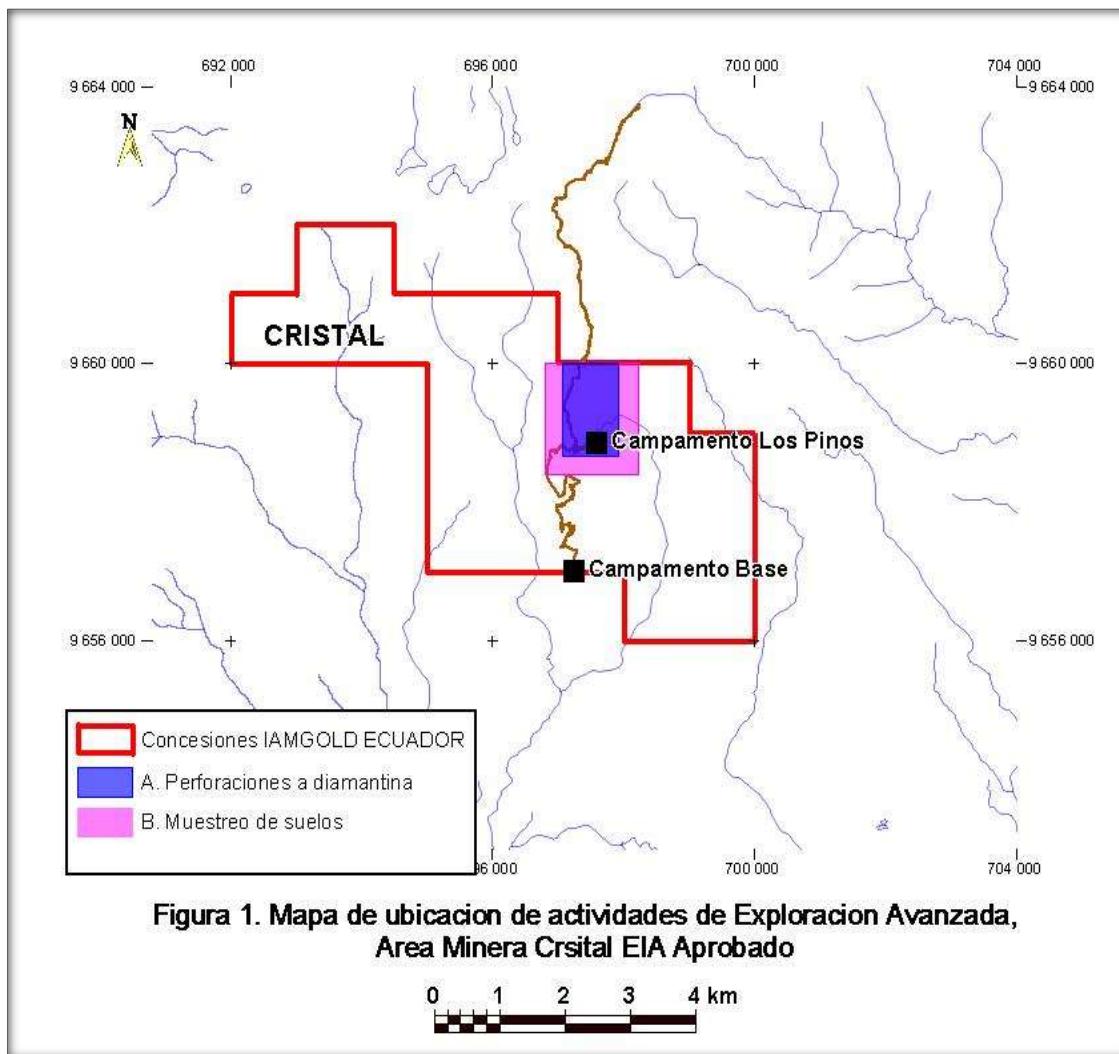
El diesel necesario para las actividades de perforación será adquirido en Petrocomercial. El transporte del combustible será efectuado en un tanquero que cuente con todas las normas y permisos establecidos para este fin. El almacenamiento del diesel será efectuado en un depósito de combustibles tipo Terra Tank con cojinetes y sistemas de retención que cumplen con las normas establecidas para el almacenamiento de combustibles.

La gasolina necesaria para las camionetas de la empresa será adquirida directamente en una estación de servicio cercana al proyecto (Girón), debiendo indicar que este combustible no requiere ser almacenado ya que las camionetas realizarán el tanqueo directo en la estación de servicio.

El gas de uso doméstico será adquirido directamente en el campamento Base, a donde llegan proveedores que distribuyen el producto a la comunidad.

Cajas para testigos de perforación.

Las cajas para los testigos de perforación son confeccionadas por artesanos de la zona, para lo cual se emplea tabla triple de playwood.



7. ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia el proyecto de exploración avanzada a efectuarse en el área minera Cristal, ha sido definida en base a la superposición de las áreas de influencia física (abiotica), ecológica (biótica) y socio cultural (antrópica).

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

El área de influencia ambiental del proyecto, fue establecida por el alcance que podría llegar a tener cada una de las alteraciones ambientales. En ese sentido, se establecieron las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. (Ver Anexo 11: Mapas – Mapa de áreas de influencia)

7.1. Área de influencia directa (AID)

El área de influencia directa del proyecto, fue definida por todas las superficies directamente afectadas por las actividades de exploración avanzada programadas, donde los impactos ambientales podrían presentarse en forma clara y evidente.

Para establecer el área de influencia directa, se consideró en grado de afectación que podrían generarse como consecuencia de cada una de las actividades programadas, para ello, a partir de un punto o área (que representó el sitio donde se desarrollará una o varias actividades) se estableció el radio de afectación directa sobre el medio circundante.

Cuando se determinó que varias actividades podrían impactar a un mismo factor ambiental, el área de influencia fue establecida en base a la superposición de áreas de influencia individuales, lo cual finalmente permitió definir un área de influencia que incluya a todas las actividades involucradas.

Dadas las características de las actividades de exploración avanzada a ser efectuadas (campaña de perforación y trabajos geoquímicos de suelos), el área de influencia directa (AID) está estrictamente delimitada por las superficies donde se efectuarán las futuras actividades de exploración avanzada, ya que estas superficies serían las directamente afectadas y se esperaría que ocurran las alteraciones en forma directa por los trabajos de exploración avanzada planificados.

Por lo anteriormente indicado y tomando en consideración el área de exploración (citada en el literal 6.2.2. (Actividades Planificadas) en donde se indica que: “Las actividades de exploración avanzada que INV MINERALES ECUADOR S.A (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) realizará en el área minera Cristal, se ubicarán en la zona correspondiente a la zona de uso especial minero (Ver Anexo 11. Mapas – lámina 8 - Mapa de zona de uso especial minero – lámina 5 - Mapa de zona de exploración), aprobada mediante Acuerdo Ministerial No. 82 de 20 de mayo del 2010 (Art. 2) la misma que se aprobó como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada “El Chorro”, ***el área de influencia directa no llegará mas allá de los límites de la zona de uso especial minero*** (Ver Anexo 11. – Mapas – lámina 17 - Mapa de área de influencia), ya que

las actividades programadas son de carácter local, temporal y ninguna de ellas llegará a producir afectaciones de tipo regional.

7.1.1. Área de influencia abiótica.

Fue establecida en función de la posible influencia que ejercerán las actividades de exploración avanzada programadas sobre los factores ambientales: agua, suelo, aire y paisaje.

Los principales aspectos considerados para determinar el área de influencia abiótica directa y que permitirán desarrollar un criterio de sustentabilidad ambiental, fueron:

⦿ Agua.

Debido a que el agua a ser empleada en las actividades de perforación provendrá de los reservorios de aguas lluvias que mantiene INV MINERALES ECUADOR (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) cerca a la zona de perforación, para lo cual la empresa cuenta con los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada, los mismos fueron concedidos el 5 de julio de 2010. (Ver anexo 1: Aspectos legales – 13. Autorización de derecho de uso y aprovechamiento de las aguas lluvias), no se afectarán los caudales de las corrientes superficiales de agua existentes en la zona.

Para efectuar las actividades de perforación, la empresa instalará un sistema de recuperación de lodos y detritos de perforación, lo cual permitirá reutilizar (reciclar) hasta un 80% del agua que se emplee en el proceso de perforación, y recuperar los lodos y detritos de perforación, los mismos que serán conducidos a una poza de almacenamiento temporal hasta su evacuación final. En resumen no se producirá ningún tipo de descarga a los drenajes naturales.

Por lo anteriormente indicado se puede establecer que la afectación al componente agua será eminentemente puntual (restringido a la captación en el reservorio y plataforma correspondiente).

⦿ Suelo

Las actividades de exploración avanzada programadas, conllevan indiscutiblemente a una afectación puntual directa del suelo. La construcción de plataformas para perforación y calicatas afectarán directamente a los suelos en un área equivalente a la superficie de la futura

plataforma o calicata (en el caso de las plataformas: 4 m. x 4 m. = 16 m²; y en el caso de las calicatas: 1m x 1m = 1 m²). Adicionalmente se considera un halo de 4 m. de ancho alrededor de las plataformas, ya que en estas superficies se ubicará: el sistema de recuperación de lodos y detritos de perforación, los materiales de perforación (tubería, sustancias de perforación), cubeto, tanque de combustible, etc.

Por lo anteriormente indicado se considera que la afectación directa a los suelos corresponderá a todas las superficies puntuales donde se construirán las 20 plataformas y 40 calicatas programadas (incluyendo un halo de 4 m. alrededor de la plataforma), y sus accesos (caminos de herradura comunitarios).

⌚ Aire

Las principales afectaciones al aire que se producirían como consecuencia de las actividades programadas son: contaminación por ruido y contaminación por emisiones (gases), no se producirá emisiones de material particulado (polvo) ya que las actividades de perforación serán efectuadas con agua.

Las afectaciones por ruido y emisiones gaseosas serían causadas por el motor de las perforadoras. Tomando en consideración las características de las perforadoras a ser empleadas (Perforadoras Hidrocorte desmontables), se puede establecer que el radio de afectación no llegará más allá de los 50 m. alrededor de cada plataforma.



Foto 6.14. Motores de la perforadora (Foto de archivo)

⌚ Paisaje.

Debido a las características de las actividades de exploración avanzada a ser efectuadas en la zona, se puede indicar que la afectación al paisaje será de tipo totalmente puntual, restringido a las áreas ocupadas por las plataformas y calicatas, ya que no se efectuarán actividades que

provoquen el aparecimiento de taludes desnudos, tala de vegetación arbustiva, o movimientos de grandes volúmenes de tierras, etc. que afecten regionalmente a las unidades geomorfológicas y formas del terreno.

7.1.2. Área de influencia biótica.

⌚ Flora.

El área de influencia directa sobre la flora como producto de las actividades de exploración programadas, se limitará a las superficies donde se construirán las plataformas de perforación y calicatas (en el caso de las plataformas: 4 m. x 4 m. = 16 m²; y en el caso de las calicatas: 1m x 1m = 1 m²), adicionalmente se considera un halo de 4 m. de ancho alrededor de las plataformas, ya que en estas superficies se ubicarán los materiales de perforación (tubería, sustancias de perforación), sistema de recuperación de lodos y detritos de perforación, cubeto, tanque de combustible, etc.

Se debe destacar que el radio de afectación a la vegetación, se encuentra en directa relación con el área de influencia directa del componente suelo; por lo tanto, se considera como el área de influencia directa sobre la flora a todas las superficies puntuales donde se construirán las 20 plataformas y 40 calicatas programadas (incluyendo un halo de 4 m. alrededor de la plataforma), y sus accesos (caminos de herradura comunitarios).

⌚ Fauna.

El radio de afectación directa a la fauna será la misma que se ha considerado en dentro del componente flora ya que existe una relación directa entre cobertura vegetal y la presencia especies faunísticas en la zona. (Las actividades de exploración se efectuarán únicamente en el pajonal, no se efectuará ninguna actividad en la zona de bosque).

7.1.3. Área de influencia antropica.

El área de influencia antrópica directa, se ha extendido a los centros poblados cercanos al proyecto (dentro de las áreas mineras no se encuentran centros poblados). En esta área se han incluido a las poblaciones de Chumblín y San Gerardo, ya que estos centros poblados constituyen zonas de paso y cuya población será considerada como mano de obra local para el desarrollo de las actividades de exploración avanzada a realizar.

Dentro del área de influencia social directa (proyecto – entorno social) se incluyen:

Unidades individuales (propiedades y sus dueños). Es importante mencionar que en el área de influencia directa del proyecto, las únicas propiedades legalmente reconocidas son: la propiedad Condor Coles Quinuas de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) ubicada en el sector del campamento Pinos; la propiedad Quihuahuayco de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), ubicada en el sector de la zona de exploración; y, la propiedad Sobrederas perteneciente a la comuna Sobrederas. Las superficies aproximadas y el número de registro de los predios se indican en el cuadro siguiente:

NOMBRE DEL PREDIO	PROPIETARIO	SUPERFICIE APROX.	N° REGISTRO
Condor Coles Quinuas (campamento pinos)	INV Minerales Ecuador S.A. (Antes Iamgold Ecuador S.A.)	200 Hectáreas.	151 Giron (07-04-06)
Quihuahuayco (zona de exploración)	INV Minerales Ecuador S.A. (antes Iamgold Ecuador S.A.)	120 Hectáreas.	7324 Cuenca (08-07-09).
Sobrederas	Comuna Sobrederas	2.092,50 Hectáreas	Adjudicación IERAC Quito 24 enero 1980 Folio 6796 tomo 18- RA

Organizaciones sociales de primer orden (asociaciones), Dentro del área de influencia social directa, se encuentran únicamente organizaciones de primer grado, las mismas forman parte de la relación directa proyecto – entorno social a través de diferentes proyectos de apoyo que la empresa mantiene respetando la organización de las parroquias, pues se mantienen acuerdos de cooperación con los Gobiernos Locales, a través de los cuales en coordinación con las autoridades y pobladores, se ejecutan programas y proyectos enmarcados en los planes de desarrollo. Los Gobiernos locales como máximas autoridades convoca y coordina permanentemente a todos los representantes y ciudadanos de las comunidades, grupos organizados e instituciones públicas que conforman las parroquias, para en conjunto llevar a cabo la gestión y ejecución de obras, programas y proyectos, acordes a los planes de desarrollo y de beneficio parroquial, acciones que son evaluadas y avaladas semestralmente por los pobladores en las asambleas parroquiales. La cooperación GAD Parroquiales y

empresa se ejecuta a través de convenios de vigencia anual con una distribución participativa del presupuesto, que se invierte en proyectos y obras de impacto parroquial y otros específicos para cada comunidad. En el cuadro siguiente se incluyen las organizaciones de primer grado presentes en el área de influencia directa:

ORGANIZACION	GRADO
GAD parroquial San Gerardo	GAD parroquial
Asociacion 6 de julio	Primer grado
Asociacion San Gerardo de Wawalpata	Primer grado
Asociacion 3 de Noviembre la Talanquera	Primer grado
UPC San Gerardo	Primer grado
Taller de artesanias -mujeres artesanas de wawalpata	Grupo organizado
Panaderia San Gerardo	Grupo organizado
Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de Chumblín	GAD Parroquial
Asociación de Pequeños de Productores de Dulces y conservas "la Natividad de Chumblín"	Primer grado
Asociación de Ganaderos de Chumblín	Primer grado
Preasociación de Plantas Medicinales "Chumblín-Kimsacocha"	Primer grado
Sistema de Riego Pogio	Primer grado
Sistema de riego Zhullin	Primer grado
Sistema de Riego TasquiManzana Pamba	Primer grado
Sistema de Riego Cachi	Primer grado
Sistema de Riego Cachi Pequeño	Primer grado
Sistema de Riego Raric	Primer grado
Sistema de Riego Rodeo	Primer grado
Sistema de Riego Aurín	Primer grado
Sistema de Riego Duda	Primer grado
Organización Artesanal "8 de Septiembre"	Primer grado
Grupo de Danza y Ritual Andino "Kimsacochamanta"	Primer grado
Grupo de Danza "La Natividad"	Primer grado

7.2. Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta o regional, ha sido considerada hasta los límites donde las actividades a realizar, pueden llegar a afectar a los medios físico (abiótico), biótico (ecológico) y antrópico (socio – cultural).

El área de influencia antrópica indirecta, se ha extendido a los diferentes barrios y recintos de la Parroquias Chumblin y San Gerardo, donde la empresa ha suscrito convenios de cooperación interinstitucional con los gobiernos seccionales de Chumblin y San Gerardo, los mismos que como gobiernos locales autónomos han ejecutado obras y proyectos previa priorización y aprobación de las Asambleas Parroquiales beneficiando a los diferentes barrios y recintos de cada una de estas parroquias (Cristal Aguarongos, San Martín Grande, San Martín Chico, Bestión, Cauquil, Santa Ana, de San Gerardo; El Cisne, Bellavista, La Nube de Cruz Pamba, Sobrederas de Chumblin), en donde la empresa ha trabajado en los ejes de acción de los planes de desarrollo comunitarios.

Por lo anteriormente indicado se ha considerado que el área de influencia indirecta no llegará más allá del límite de la concesión minera, incluyendo a los diferentes barrios y recintos de la Parroquias Chumblin y San Gerardo, donde la empresa ha suscrito convenios de cooperación interinstitucional con los gobiernos seccionales de Chumblin y San Gerardo.

AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA						
Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Áreas protegidas	Ubicación específica del proyecto	Actividades a realizarse
Azuay	Girón	San Gerardo	Cristal Aguarongos	Bosque Protector El Chorro	3 Km. al norte	Ninguna
Azuay	Girón	San Gerardo	San Martín Grande	No	7 Km. al noroeste	Ninguna
Azuay	Girón	San Gerardo	San Martín Chico	No	7 Km. al noroeste	Ninguna
Azuay	Girón	San Gerardo	Bestión	No	5 Km. al noroeste	Ninguna
Azuay	Girón	San Gerardo	Cauquil	No	5 Km. al noroeste	Ninguna
Azuay	Girón	San Gerardo	Santa Ana	No	8 Km. al noroeste	Ninguna
Azuay	San Fernando	Chumblín	El Cisne	No	4 Km. al noreste	Ninguna
Azuay	San Fernando	Chumblín	Bellavista	No	5 Km. al noreste	Ninguna

Azuay	San Fernando	Chumblín	La Nube de Cruz Pamba	No	6 Km. al noreste	Ninguna
Azuay	San Fernando	Chumblín	Sombrederas de Chumblín	Bosque Protector El Chorro	1 km. al sureste	Ninguna

Comunidades – área de influencia indirecta

8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

8.1. MEDIO FÍSICO

8.1.1. CLIMA

La clasificación climática según Copen para el área de estudio corresponde al tipo páramo con temperaturas máximas y mínimas absolutas que oscilan entre 2.2 a 17.1°C. y una temperatura media (promedio multianual) de 8.4 grados centígrados.

El análisis de las condiciones meteorológicas de la zona fue realizado mediante una investigación de los datos meteorológicos regionales de la estación Quimsacocha 1 (Código IAM-001-M) administrada por el PROMAS – Universidad del Azuay, cuya ficha técnica se indica en la siguiente tabla.

ESTACIÓN:	Quimsacocha 1		
UBICACIÓN	UTMx	UTM y	Cota
	M	m	m s.n.m
	698423	9663781	3762
PROYECTO	QUIMSACOCHA		
ADMINISTRADOR	PROMAS UNIVERSIDAD DE CUENCA		
FECHA DE INSTALACIÓN	09/ago/2005		
ESTADO DE LA ESTACIÓN	FUNCIONAL		
ESCALA DE LA INFORMACIÓN	T: TEMPORAL D: DIARIA M: MENSUAL		

Tabla 8.1. Datos Estación meteorológica Quimsacocha 1.

Las principales variables climáticas analizadas fueron: precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento. (Ver Anexo 5 – Registros - Registros climáticos)

8.1.1.1. PRECIPITACIÓN (mm.)

De acuerdo a la estación Quimsacocha 1, la precipitación mensual varía de 30 mm a 200 mm., como puede observarse en el gráfico 8.1., el periodo con mayores precipitaciones se encuentra entre los meses de febrero a mayo, en tanto que el menos lluvioso es el comprendido entre agosto a noviembre.

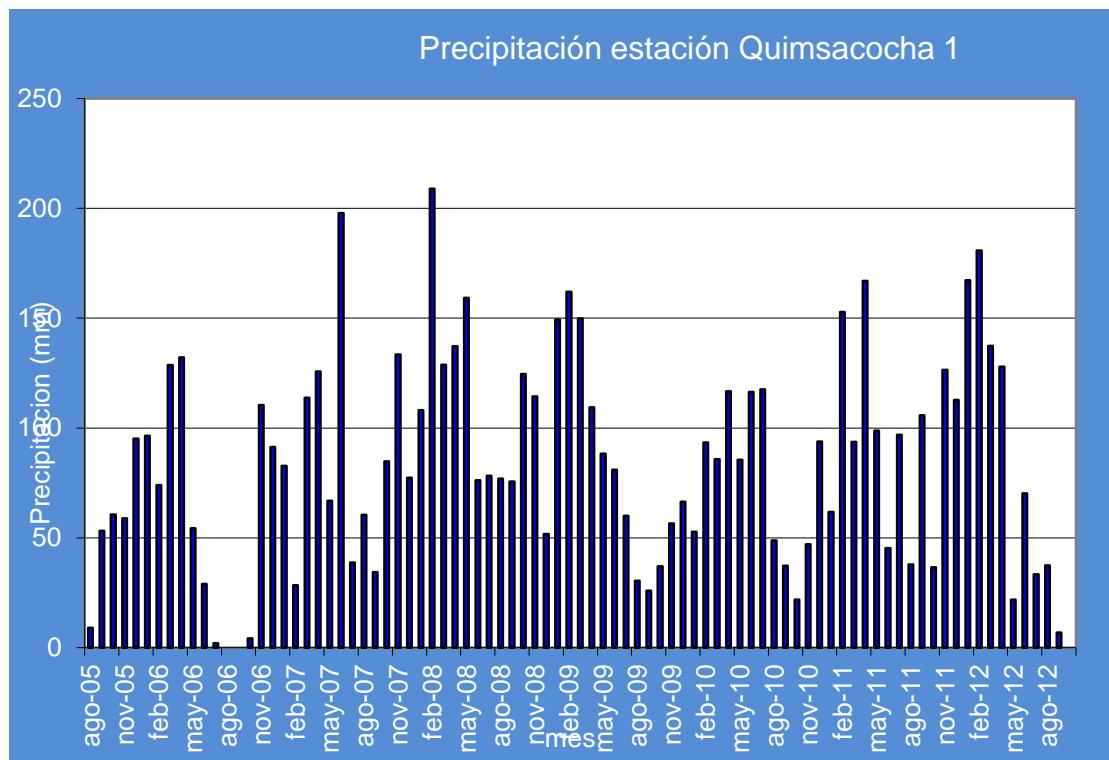


Gráfico 8.1. Precipitación mensual multianual.

En igual forma en el gráfico 8.1., se observa la variación multianual de la precipitación. Como puede observarse en agosto del año 2006 se encuentran los valores mínimos donde las precipitaciones fueron nulas y en febrero del 2008 se encuentran las precipitaciones máximas donde se registraron 208 mm.

En igual forma puede notarse que el año 2006 se presenta como un año con las más bajas precipitaciones y el año 2008 como el más lluvioso.

8.1.1.2. TEMPERATURA (°C.)

Los valores máximos y mínimos de la temperatura tienen relación con la circulación atmosférica, precipitaciones, nubosidad y vientos, también varían en función de las características topográficas de la zona, altitud, época del año y hora del día.

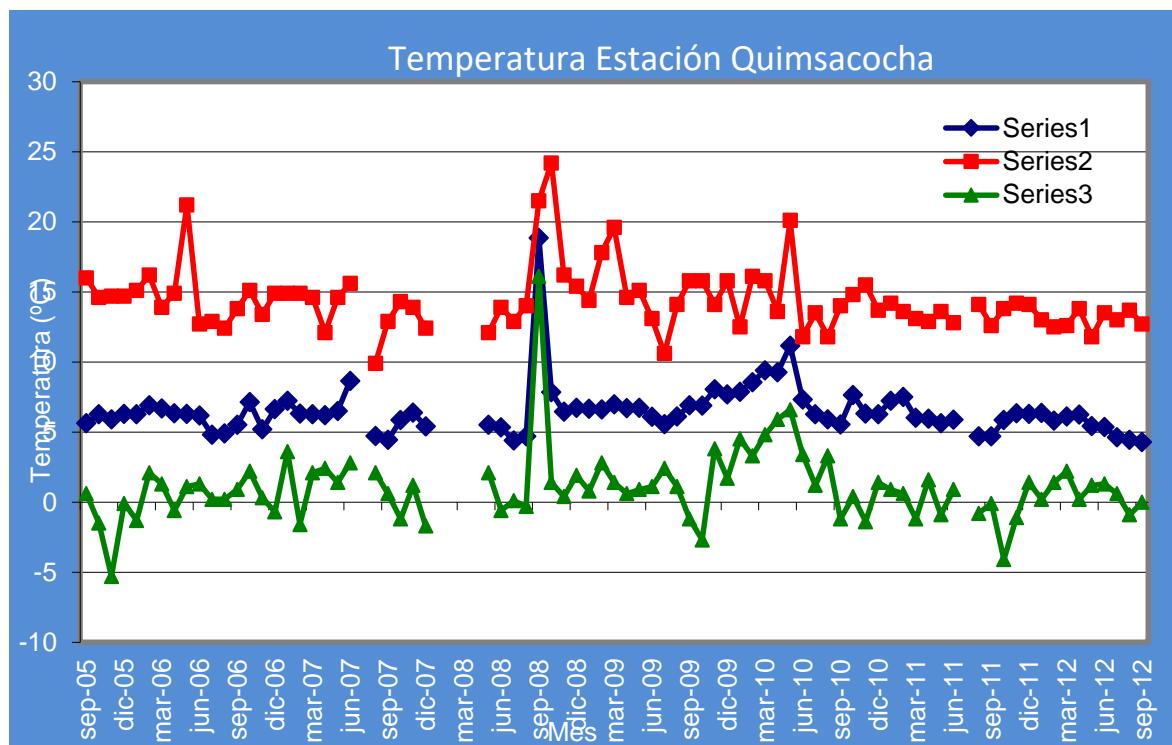


Gráfico 8.2 Temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales multianuales

Como puede observarse en el gráfico 8.2., las temperaturas medias mensuales (indicadas como Series 1) en la zona de estudio varían entre 5 y 8°C, con valores máximos en los meses de marzo y junio, y valores mínimos en los meses de octubre y septiembre. La diferencia entre los valores máximos y mínimos de la temperatura media multianual se encuentra en el rango de 12°C.

En cuanto a la temperatura interanual puede indicarse que tal como puede observarse en el gráfico 7.2., esta ha permanecido relativamente estable a lo largo de los años, sin embargo puede notarse que en octubre del 2008 se presentó una temperatura anormalmente alta llegando a una temperatura media de 18°C.

8.1.1.3. HUMEDAD RELATIVA (%).

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la zona se caracteriza por tener una elevada humedad relativa durante todo el año con valores superiores al 80% principalmente entre los meses de marzo a junio donde se registran valores superiores al 90%..

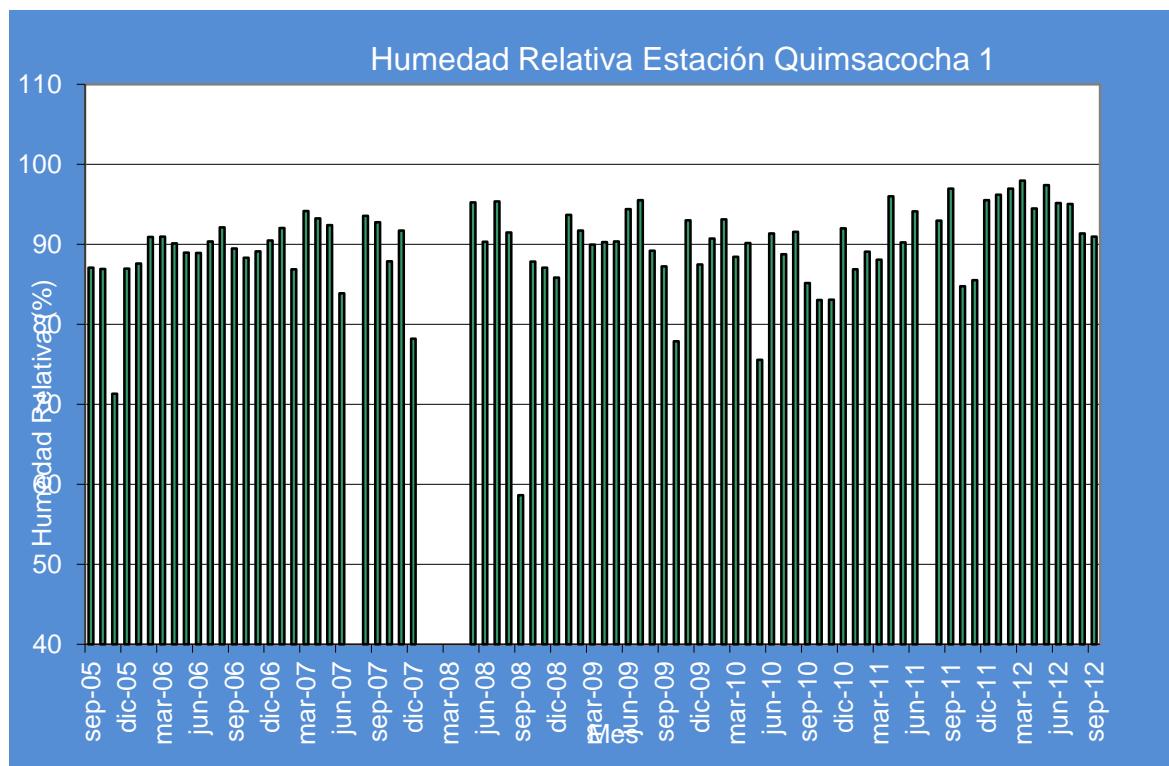


Gráfico 8.3 Humedad relativa mensual multianual

8.1.1.4. VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO (m/s).

La velocidad media del viento en la zona de estudio es de 7 m/seg., alcanzando valores máximos de 22 m/seg. (registrados en los años 2006 y 2007), debiendo señalar que los vientos presentan mayores valores entre los meses de julio y agosto.

Como puede observarse en el gráfico 8.4. a partir del año 2009 la velocidad media del viento es de aproximadamente 3.5 m/s, alcanzando valores máximos de 7.5 m/s, entre los meses de julio y agosto, y mínimos de 2 a 3 m/s en los meses de enero y mayo.

Durante la fase de campo de esta auditoría se pudo determinar que para esta parte del año (24 -27 de octubre del 2012), la velocidad del viento es muy variable durante todo el día, la dirección del viento varía en dependencia de la zona, así en la zona de los campamentos: Base y Pinos la dirección preferencial del viento es sureste, en la zona alta de la concesión Río Falso, vivero y poza de lodos es este-oeste, y en el sector sombrederas es norte-sur.

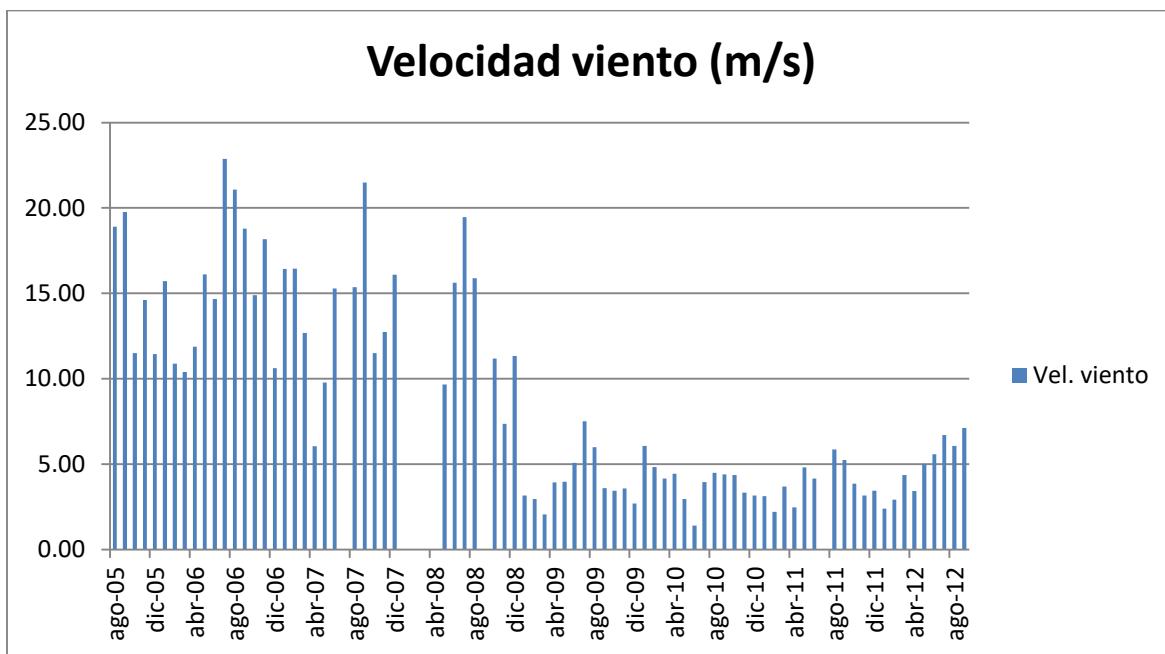


Gráfico 8.4 Velocidad del viento mensual multianual



De acuerdo a los valores promedios mensuales del periodo 2006-2013 de velocidad y dirección del viento se elaboró La Rosa de Los Vientos predominante indicando lo siguiente: La dirección del viento más frecuente se da al SURESTE (SE) y siendo su Velocidad promedio entre el rango de 10-15 m/s dado en los meses de Mayo, Junio, Agosto, Septiembre y Octubre; su velocidad más baja comprendido entre el rango de 5-10 m/s los meses de Noviembre, Diciembre, Febrero, Marzo y Abril. Y el mes donde los vientos son más fuertes es en el mes de Julio.

VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO PROMEDIO MENSUAL (2005 – 2013)		
Mes	Velocidad (m/s)	Dirección
Enero	13,00	157,00
Febrero	9,88	163,02
Marzo	9,03	146,21
Abril	8,72	163,06
Mayo	10,87	167,16
Junio	13,56	160,11
Julio	17,99	172,18
Agosto	14,63	169,57
Septiembre	14,09	148,07
Octubre	10,29	174,04
Noviembre	7,85	187,55
Diciembre	9,42	163,71

Velocidad y Dirección del viento (promedio mensual multianual 2005 – 2013)

Fuente: Estación Quimsacocha 1

8.1.2. AIRE Y RUIDO.

Como se indicó con anterioridad, durante el periodo cubierto por esta auditoría, IAMGOLD ECUADOR S.A. no realizó actividades de exploración avanzada en el área minera Cristal, por lo cual la única fuente de contaminación al aire y acústica debió provenir de los vehículos de transporte logístico, cuyo impacto debió haber sido de muy baja relevancia en vista del escaso tráfico vehicular.



Foto 8.1. Medición de Ruido (sector Campamento Pinos)

En el área de influencia del proyecto se tienen muy pocas fuentes que generen gases o polvo, la principal que se puede considerar son los vehículos que transitan en la zona, debiendo indicar que esta afectación es puntual y de corta duración.

Para monitorear la calidad del aire ambiente, se contrato al Centro de Estudios Ambientales (CEA) de la Universidad de Cuenca.

La ubicación y parámetros para el monitoreo del aire y ruido se indican en la siguiente tabla:

ZONA DE MONITOREO	PARAMETROS
Campamento Pinos (697600; 9658842)	Nivel de Presión Sonora por un período de 16 horas. Material Particulado PM10 por un período de 24 horas. Material Particulado PM2.5 por un período de 24 horas. Gases en Aire Ambiente (NO ₂ , SO ₂ , CO) por un período de una hora.

Sector de la bodega del proyecto. (698224; 9663714)	Nivel de Presión Sonora por un período de 16 horas. Material Particulado PM10 por un período de 24 horas. Material Particulado PM2.5 por un período de 24 horas. Gases en Aire Ambiente (NO ₂ , SO ₂ , CO) por un período de una hora.
--	---

Tabla 8.2. Sitios de monitoreo y parámetros para aire y ruido.

Los equipos, metodología y resultados obtenidos se anexan a la presente auditoría (Ver anexo 3: informe de mediciones ambientales).

Para la medición de la presión sonora se empleó un equipo Sonómetro Integrador, marca Quest Technologies, modelo 2900, Número de serie: CDA120010, con filtro de ponderación audible (A) y respuesta lenta (S) y con rangos que varían de 30 a 90dB.

Antes de iniciar la medición, se realizó la calibración in situ, con un calibrador marca Quest Technologies, modelo QC-10, de 114dB y frecuencia de 1000Hz, número de serie QIA110187. Para el procesamiento de los datos del equipo se empleó el Programa Quest Suite Professional versión 1.70.

Los resultados obtenidos se indican en las tablas siguientes:

NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE Y MÁXIMO			
SECTOR DE MONITOREO	Periodo de monitoreo	LEQ (dBA)	LMAX (dBA)
Bodega del proyecto	16 horas	38.8	47.6
Campamento Pinos	16 horas	43.8	49.3

Tabla 8.3. Valores promedio de presión sonora equivalente y máximo (Bodega del proyecto)

El nivel de presión sonora equivalente promedio obtenido en el sector de la bodega del proyecto es de 38,8dB(A) y el nivel máximo promedio es de 47,6dB(A), mientras que para

el sector del campamento Pinos el nivel de presión sonora equivalente promedio es de 43,8dB(A) y el nivel máximo promedio es de 49,3dB(A),

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) en su Libro VI, Anexo 5. Numeral 4.1.1 de “Niveles Máximos Permisibles de Ruido”, hace referencia a los niveles de presión sonora equivalente para zonas urbanas.

Para el caso del presente estudio no hay una especificación para zonas abiertas donde la Legislación Ambiental establezca límites permisibles según el uso del suelo, por ello no hay un valor referencial de comparación.

Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en áreas externas, por lo que se aplica la Normativa de la Organización Mundial de la Salud que indica lo siguiente:

MEDIO AMBIENTE	Efectos críticos en la salud	LA _{eq} dB(A)	AVERAGIN PERIOD (hr)
AREA EXTERNA	Serias molestias día y noche	55	16
	Molestias moderadas día y noche	50	16

Tabla 8.4. Valores Referenciales de ruido en ambientes específicos (WHO)

Como se puede observar en la tabla 8.3, los niveles de presión sonora equivalente (LEQ) de 38,8dB(A) obtenido en el sector de la bodega del proyecto y 43,8dB(A) obtenido en el sector del campamento Pinos no superan los valores límites establecidos para Áreas Externas por la Word Health Organization (WHO).

Para la medición de gases en el aire ambiente se emplearon dos equipos Marca BW Technologies (Honeywell) GasAlertMicro 5 y GasAlertMicro 5 PID. El equipo GasAlertMicro 5 tiene instalado sensores electroquímicos para detección de gases: O₂, NO₂, SO₂ con intervalos de medición de 30 segundos. El equipo GasAlertMicro 5 PID tiene instalado sensores electroquímicos para detección de gases: CO, O₂, VOC's y LEL con intervalos de medición de 30 segundos.



Foto 8.2. Medición de calidad del aire ambiente. (sector Campamento Pinos)

Los resultados obtenidos se indican en la tabla siguiente:

CONCENTRACIÓN DE GASES EN EL AIRE AMBIENTE				
SECTOR DE MONITOREO	Periodo de monitoreo	NO₂ (ug/m³)	SO₂ (ug/m³)	CO (ug/m³)
Bodega del proyecto	07:50 – 08:50	0,0	0,0	0,0
Campamento Pinos	06:20 – 07:20	0,0	0,0	0,0

Tabla 8.5. Valores de concentración de gases en el aire ambiente

No se registran valores de concentración de NO₂, SO₂ y CO debido a que en la zona no existen fuentes de generación de dichos gases por ningún tipo de actividad, además son zonas abiertas donde hay presencia constante de niebla, lluvia y vientos.

Para el monitoreo de material particulado, se empleó un equipo Monitor de Material Particulado Tipo Aerosol Marca rp DUSTSCAN SCOUTTM Modelo 3020 con filtro PM10 y PM2.5, ajustado con un Data Rate (intervalo de muestreo) de 1 minuto. Rango de medición de 0 – 100mg/m³. Con una precisión de 0,001mg/m³.

El equipo DUSTSCAN SCOUTTM Modelo 3020 emplea el principio de luz progresiva que esparce un rayo infrarrojo para medir la concentración de material particulado aerotransportado continuamente y en tiempo real, con resultados expresados en mg/m³. Esta tecnología emplea una fuente de luz infrarroja posicionada un ángulo de 180° de un foto-detector. Cuando las partículas aerotransportadas atraviesan el rayo infrarrojo, ellas dispersan la luz. La cantidad de luz recibida por el foto-detector es directamente proporcional a la concentración del aerosol.

Para la salida de datos se dispone de un puerto RS232 que permite transmitir los datos internamente guardados a la computadora con el programa ScoutTerm para los gráficos y análisis. El software permite exportar la información para el uso de los datos en programas de hojas de cálculo como el Microsoft Excel.

Los resultados obtenidos se indican en la tabla siguiente:

MATERIAL PARTICULADO						
Sector de Monitoreo	Parámetro medido	Periodo de monitoreo	Concentración Promedio (ug/m ³)	Concentración Mínima (ug/m ³)	Concentración Máxima (ug/m ³)	Leg. Amb. Nivel Max. Permisible (ug/m ³)
Bodega Proyecto	PM₁₀	24 horas	11.72	9.63	14.48	100
	PM_{2.5}	24 horas	5.88	5.30	6.48	50
Camp. Pinos	PM₁₀	24 horas	5.61	4.45	7.26	100
	PM_{2.5}	24 horas	7.32	6.63	8.18	50

Tabla 8.6. Valores promedio de material particulado PM₁₀ y PM_{2.5}

La concentración promedio de material particulado PM10 registrada para el sector de la bodega del proyecto, durante el período de monitoreo de 24 horas fue de 11,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo que indica que se está cumpliendo con lo establecido en la Legislación Ambiental Secundaria. Al igual que el material particulado PM10, la concentración promedio de Material Particulado PM2.5 está por debajo del límite establecido en la Legislación Ambiental, con un valor de 5,88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La concentración promedio de material particulado PM10 registrada para el sector del campamento Pinos, durante el período de monitoreo de 24 horas fue de 5,61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo que indica que se está cumpliendo con lo establecido en la Legislación Ambiental Secundaria. La

concentración promedio de Material Particulado PM2.5 está por debajo del límite establecido en la Legislación Ambiental, con un valor de 7,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

No existe ningún tipo de actividad productiva que genere material particulado, sin embargo, en la zona existe presencia constante de niebla, lluvia y viento que pueden incidir en los resultados de estos parámetros.

8.1.3. GEOLOGIA

El proyecto minero al cual pertenece el área minera Cristal, está definido por la presencia del terreno continental Chaucha, que se halla limitado por los sistemas de fallas regionales Bulubulu y Girón al NW y SE respectivamente, constituye una mezcla de rocas metamórficas (Peltetec-Palenque) y forma el basamento de gran parte del área, comprende esquistos y gneis semipelíticos de la Unidad La Victoria.

Sobre este basamento se depositan productos volcánicos, tobas y lavas de composición andesítica a riolíticas que en general se agrupan dentro del Grupo Saraguro, que se subdivide en las formaciones Portovelo y Las Trancas al Sur.

Hacia el norte afloran las unidades Tomebamba y Soldados. Las formaciones Plancharrumi, Jubones, La Fortuna y La Paz afloran hacia el SW y corresponden a la parte superior del Grupo Saraguro.

Formaciones volcano sedimentarias post- Saraguro cubren la cuenca de Santa Isabel (Fm. Santa Isabel y Ayancay) que corresponden al Miocenotemprano-medio. Unidades del Miocene Superior se relacionan con el volcanismo que corresponde a las unidades Turi, Turupamba, Quimsacocha, Tarqui y geométricamente se disponen en forma radial a la caldera, los buzamientos de estas unidades son muy suaves con 15° hacia el Sur y Este”.

“El área de exploración está formada por una secuencia alternada de rocas volcánicas y volcanoclásticas; distribuidas de manera radial desde el borde de una caldera volcánica.

En la zona de Loma Larga, se ha determinado la presencia de una potente secuencia volcánica andesítica compuesta de lavas porfiríticas y microporfíriticas color gris-oscuro, no vesiculadas, con textura fluidal. Estas unidades se caracterizan fácilmente por su mayor o menor contenido de magnetita y hornblenda, alternan con tobas de lapilli, de fragmentos, de cristales y cenizas volcánicas que se encuentran dispuestas sub-horizontalmente con buzamientos leves (10°-15°) hacia el NW.

La fase principal del volcanismo es de composición andesítica y se considera que su actividad es contemporánea con la deposición de la parte superior de la formación Turi, que tiene una edad de alrededor de 7Ma. El centro volcánico fue una de las fuentes de aporte de los productos andesíticos que actualmente constituyen la formación Turi. Se considera que los productos de la formación Turi se encuentran intercalados con los productos volcánicos. (Ver Anexo 11: Mapas – Lámina 18 - Mapa Geológico)

8.1.3.1. ANALISIS DE RIESGOS

Antecedentes.

Es importante recalcar que las actividades de exploración que se efectuarán en el área minera Cristal consistirá en la perforación de aproximadamente 20 perforaciones a diamantina con una profundidad entre 100 m a 150 m, los mismos serán realizados con perforadoras portátiles (Hidrocorte) desde 20 plataformas aproximadamente (de 4m. x 4m.); y, la excavación manual de aproximadamente 40 calicatas de 1m x 1m (1 m²) con una profundidad entre 1m a 3m. Para la realización de las actividades de exploración avanzada programadas INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), cuenta con toda la infraestructura necesaria para la ejecución de las mismas.

Las actividades de exploración avanzada se ubicarán en la zona noreste del área minera (sector norte y alrededores del campamento Pinos), en la zona correspondiente a la zona de uso especial minero aprobada mediante Acuerdo Ministerial No. 82 de 20 de mayo del 2010 (Art. 2) como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada “El Chorro”, cuyas coordenadas son:

1. 696800 9660000
2. 698200 9660000
3. 698200 9658400
4. 696800 9658400

En el Anexo 11 (Láminas 5 y 8) del Estudio de Impacto Ambiental Expost presentado, se anexan los mapas correspondientes a la zona de exploración y a la zona de uso especial y aprovechamiento minero.

El área de exploración está conformada por una secuencia alternada de rocas volcánicas y volcanoclásticas; distribuidas de manera radial desde el borde de una caldera volcánica.

Se ha determinado la presencia de una potente secuencia volcánica andesítica compuesta de lavas porfiríticas y microporfiríticas color gris-oscuro, no vesiculadas, con textura fluidal.

Estas unidades se caracterizan fácilmente por su mayor o menor contenido de magnetita y hornblenda, alternan con tobas de lapilli, de fragmentos, de cristales y cenizas volcánicas que se encuentran dispuestas sub-horizontalmente con buzamientos leves (10°-15°) hacia el NW.

La fase principal del volcanismo es de composición andesítica y se considera que su actividad es contemporánea con la deposición de la parte superior de la formación Turi, que tiene una edad de alrededor de 7Ma. El centro volcánico fue una de las fuentes de aporte de los productos andesíticos que actualmente constituyen la formación Turi. Se considera que los productos de la formación Turi se encuentran intercalados con los productos volcánicos.

Riesgos Físicos (Estabilidad – Vibraciones – Ruido).

- **Estabilidad**.- La apertura de calicatas y la construcción de plataformas de perforación son actividades locales y temporales que serán efectuadas en zonas relativamente planas y estables (La zona de perforación se encuentra en una planicie de pendientes suaves, constituida de un basamento volcánico competente), a lo cual si se incluye que las plataformas y calicatas son totalmente superficiales y de pequeñas dimensiones, se puede considerar que las actividades programadas no constituyen riesgo alguno a la estabilidad local o regional de la zona.
- **Vibración**.- La utilización de perforadoras en la perforación de los sondajes exploratorios podrían provocar leves vibraciones en el basamento volcánico a perforar, que como se indicó está conformado por roca muy estable y competente, esta afectación totalmente puntual y temporal, de ninguna manera podrían constituir riesgo que afecte a la zona donde se realicen las actividades.
- **Ruido**.- Las actividades que requieren la utilización de equipo mecánico como perforadoras, motores, etc. incrementarían los niveles de ruido en los sitios donde se realizan. Este tipo de actividades son de tipo puntual y temporal, serán realizadas en zonas despobladas, y no causarán molestias a la población, por lo tanto, de ninguna manera pueden constituir riesgo para la zona. Sin embargo, es necesario que en los sitios mismos donde se efectúen las actividades se emplee EPP para la protección del personal.

Riesgos Naturales (Sismos – inundaciones – deslizamientos – volcánicos - erosión)

- ***Sismos***

La subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana es la principal causa de la sismicidad que se observa a lo largo del continente Sudamericano.

La combinación de una elevada tasa de convergencia (del orden de 10 cm/año) con la joven edad de la corteza, es el factor que permite un fuerte grado de acoplamiento mecánico entre las placas y permite una capacidad enorme de acumulación de energía de deformación, que puede liberarse en sismos de gran magnitud. La subducción de la Placa de Nazca se realiza según un plano inclinado hacia el este con buzamientos que varían entre los 15° y 40° respecto a la horizontal (Zona o Plano de Benioff).

Al chocar dos placas, una de ellas cede y se dirige hacia abajo con dirección al manto; en este caso es la placa Oceánica y la región de la zona de choque se denomina zona de subducción. En otras ocasiones, en las zonas donde no existe choque (dorsales marinos) aparece una nueva superficie terrestre. De esta forma se mantiene el equilibrio en el globo terráqueo, por las zonas de subducción desaparece la superficie creada y por los dorsales marinos aparece nuevas superficies.

El movimiento relativo de ambas placas produce tensiones y deformaciones a lo largo del Plano de Benioff que cuando son liberadas, originan casi la totalidad de los sismos en la región (sismos interplaca o sismos de la Zona de Benioff). Sin embargo, debido a los esfuerzos a que está sometido el continente producto de su movimiento de convergencia, también existen sismos en el interior mismo de las placas (sismos intraplaca).

La tectónica del Ecuador se caracteriza por la subducción de la placa Nazca bajo la placa Suramericana, eventos que son los causantes de los principales sismos que afectan al Ecuador.

El territorio ecuatoriano (bloque norandino), está separado del resto del continente por un sistema de fallas de movimiento dextral que ingresan por el golfo de Guayaquil, siguen por Pallatanga, Pisayambo, se proyectan hacia Chingual e ingresan a territorio Colombiano. Este sistema de fallas provoca el desplazamiento del bloque norandino hacia el Noreste en relación al resto del continente.

Las zonas del flanco oriental de la cordillera de los Andes, se encuentran relativamente cerca de la zona de subducción, por lo cual podrían ser afectadas por movimientos tectónicos de interacción intraplacas.

La sismicidad histórica de Ecuador, con sus correspondientes intensidades máximas reportadas (IMM: Intensidad de Mercalli Modificada), se resume en la siguiente tabla.

Sismicidad Histórica (IMM)						
N	FECHA	EPICENTRO		H (Km)	IMM	Localidad
		Latitu	Longit			
1	1541 04 00	-0.10	-77.80		VIII	Napo

2	1587 08 31	0.00	- 78.40		VIII	Pichincha
3	1645 03 15	- 1.68	-78.55		IX	Chimborazo, Tungurahua
4	1674 08 29	- 1.70	- 79.00		IX	Chimborazo, Bolívar
5	1687 11 22	- 1.10	-73.25		VIII	Tungurahua
6	1698 06 20	- 1.45	-78.30		VIII	Tungurahua, Chimborazo
7	1736 12 06	-0.78	-78.80		VIII	Pichincha, Cotopaxi
8	1749 01 20	-4.00	-79.20		VIII	LOJA
9	1755 04 2B	-0.21	-7B.48		VIII	Pichincha
10	1757 02 22	-0.93	-78.61		IX	COTOPAXI, TUNGURAHUA
11	1834 01 20	1.30	- 76.90		XI	Carchi, Nariño
12	1736 05 10	- 1.70	-78.80		VIII	Chimborazo
13	1797 02 04	-1.43	-78.55		XI	Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y parte de Bolívar y Pichincha
14	1859 03 22	0.40	- 78.40		VIII	Pichincha, Imbabura, Cotopaxi
15	1868 08 15	0.60	-78.00		VIII	Carchi
16	1868 08 16	0.31	-78.18		X	Imbabura, Carchi, Pichincha
17	1896 05 03	-0.51	- 80.45		IX	Manabí
18	1906 01 31	1.00	-81.30	25	IX	Esmeraldas, Nariño (Colombia)
19	1911 09 23	- 1.70	- 78.90		VIII	Chimborazo, Bolívar
20	1913 02 23	-4.00	-79.40		VIII	Loja, Azuay
21	1914-05 31	-0.50	-78.4B		VIII	Pichincha, Cotopaxi
22	1923 02 05	-0.50	-78.50		VIII	Pichincha
23	1923 12 16	0.90	- 77.80		VIII	Carchi, Nariño (Colombia)
24	1926 12 18	-0.60	-77.90		VIII	Carchi
25	1929 07 25	-0.40	-78.55		VIII	Pichincha
26	1938 03 10	-0.30	- 78.40		VIII	Pichincha
27	1942 05 14	0.01	-80.12	20	IX	Manabí, Guayas, Bolívar
28	1949 08 05	- 1.25	-78.37	60	X	Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi
29	1953 12 12	-3.40	- 80.60		VIII	Loja, norte del Perú
30	1955 07 20	0.20	- 78.40		VIII	Pichincha, Imbabura
31	1958 01 19	1.22	-79.37	40	VIII	Esmeraldas
32	1961 04 08	-2.20	-78.90	24	VIII	Chimborazo
33	1964 05 19	0.84	- 80.29	34	VIII	Manabí
34	1970 12 10	-3.79	- 80.66	42	IX	Loja, El Oro, Azuay, norte del Perú
35	1987 03 06	- 0.87	-77.14	12	IX	Napo, Sucumbíos, Imbabura
36	1995 10 02	-2.79	-77.97	24	VIII	Morona Santiago
37	1998 08 04	-0.55	-80.53	39	VIII	Provincia de Manabí

Tabla 1.1. Catálogo de Terremotos en el Ecuador

Fuente: Escuela Politécnica Nacional – Instituto Geofísico.

La historia registra que en aproximadamente cada sesenta años, al menos dos sismos de importancia han sacudido a las provincias de Loja y Azuay, siendo la primera de ellas la más afectada, pues los epicentros se han ubicado en el cordón fronterizo.

Para determinar los niveles de amenaza física en el lugar donde se ubica la concesión minera Cristal, se analizó el mapa de “Amenaza sísmica en el Ecuador”, el mismo considera cuatro grados de amenaza, los mismos que son definidos por zonas:

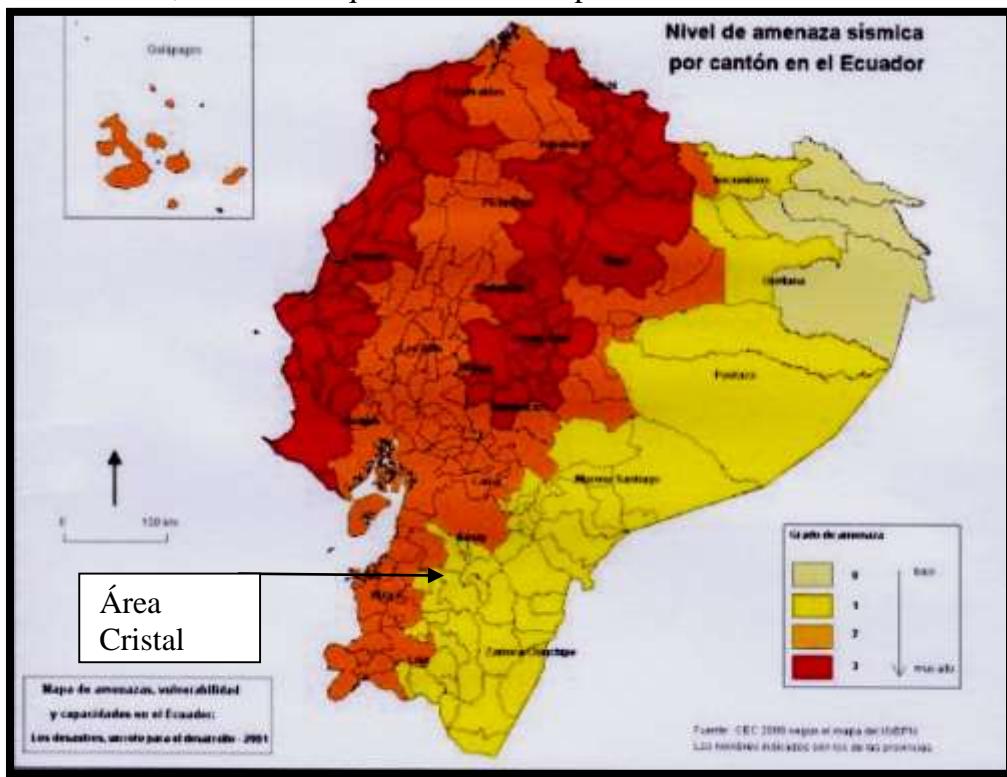


Figura 1.5. Mapa de amenaza sísmica en el Ecuador.

Fuente: Cartografía de riesgos y vulnerabilidad del Ecuador (Mapa A)

Como puede observarse en la figura 1.5, el sector donde se ubica el proyecto, se encuentran en la zona II, la misma con un valor de 1 representa un grado de amenaza sísmica BAJA.

- **Inundaciones.**

Para determinar los niveles de amenaza por inundación en el lugar donde se ubica la concesión minera Cristal, se analizó el mapa de “Amenaza por inundación por cantón en el Ecuador”, el mismo considera cuatro grados de amenaza, los mismos que son definidos por zonas:

Como puede observarse en la figura 1.6, el sector donde se ubica el proyecto posee una valoración de 0, es decir posee un grado de amenaza de inundación Bajo.

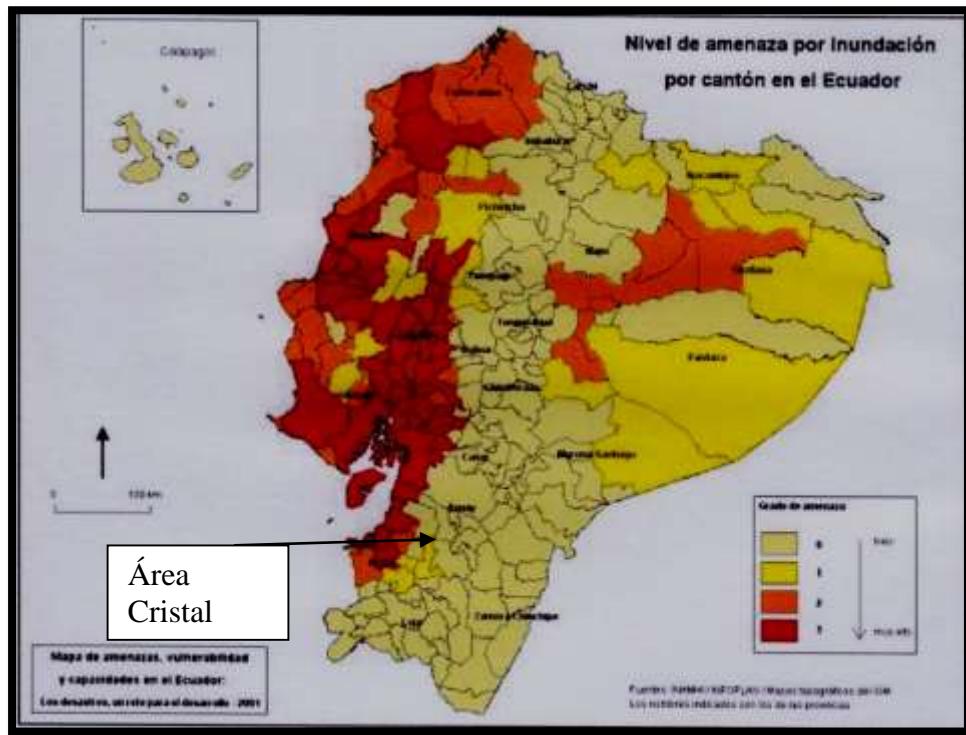


Figura 1.6. Mapa de amenaza por inundación en el Ecuador.

Fuente: Cartografía de riesgos y vulnerabilidad del Ecuador (Mapa D)

- **Deslizamientos.**

Para determinar los niveles de amenaza por deslizamientos en el lugar donde se ubica la concesión minera Cristal, se analizó el mapa de “Amenaza por deslizamientos por cantón en el Ecuador”. El nivel de amenaza por deslizamiento está calificado en escala de 0 a 3 con cuatro categorías basadas en las pendientes.

Como puede observarse en la figura 1.7, la Sierra ecuatoriana está expuesta a los mayores peligros.

Respecto a la zona donde se ubica el proyecto, posee una valoración de 3, es decir, el peligro por deslizamientos es MUY ALTO.

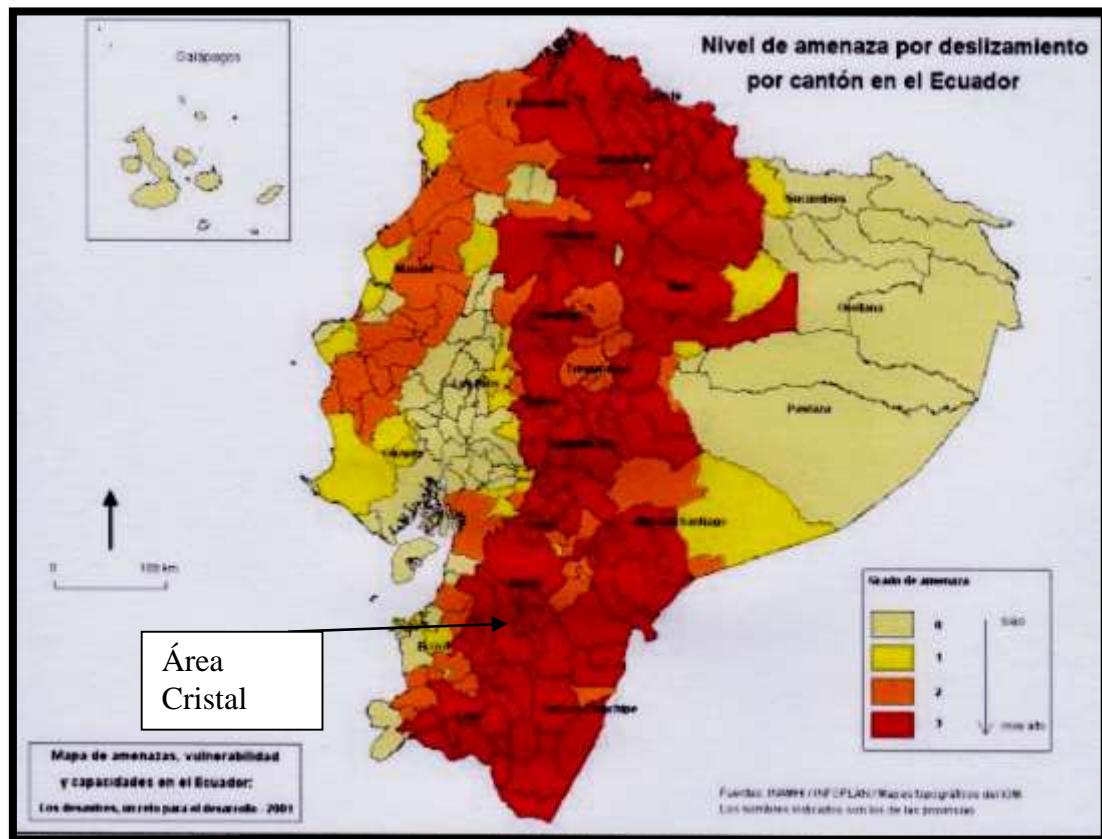


Figura 1.7. Mapa de amenaza por deslizamiento en el Ecuador.

Fuente: Cartografía de riesgos y vulnerabilidad del Ecuador (Mapa E)

Volcánicos.

La región sur del Ecuador se caracteriza por la ausencia de volcanismo activo, por lo tanto el riesgo volcánico es nulo para la zona donde se ubica el proyecto.

Erosión.

El área minera Cristal y muy especialmente la zona donde se desarrollará el proyecto, es una zona de bajas pendientes conformada por un basamento volcánico muy competente y resistente a los procesos erosivos.

El régimen climático de la zona puede provocar la erosión de los suelos a lo largo de las riveras de las quebradas, así como también erosión en surcos a causa de la escorrentía superficial.

Riesgos Operacionales

Las actividades de exploración programadas consistirán en la perforación de sondajes exploratorios y apertura de calicatas exploratorias, las mismas demandan el uso de herramientas manuales (picos, palas, barretas, etc.) para la construcción de plataformas de perforación y construcción manual de las calicatas, los riesgos operacionales para estas actividades surgen como consecuencia del uso de herramientas que como es lógico suponen un relativo riesgo inherente a las actividades que se realicen, para disminuir el riesgo por el manejo de herramientas es importante capacitar al personal sobre su uso adecuado, dotar de herramientas adecuadas, así como dotar al personal de los correspondientes EPP y ropa térmica adecuada.

Es importante considerar que las condiciones climáticas en la zona donde se ejecutarán las actividades de exploración son muy severas (especialmente las bajas temperaturas), lo cual puede afectar la eficiencia cognoscitiva de los trabajadores, pues los efectos del frío pueden afectar la comodidad del individuo y en algunos casos provocar accidentes debido a la disminución de sus capacidades. Por ello es necesario que la empresa dote a sus trabajadores de ropa térmica adecuada e impermeables.

Para las actividades de perforación los riesgos operacionales surgen como consecuencia del uso de equipo de perforación (perforadora, tubería, manejo de sustancias para perforación, etc.) lo cual de alguna manera constituye un riesgo inherente al trabajo que realizan y demanda conocimientos y experiencia, pues de otra manera puede afectar la seguridad física de los trabajadores. Para disminuir los riesgos operacionales inherentes a estas actividades es importante que la empresa demande a la compañía de perforación que contrate que sus operadores cuenten con la capacitación y experiencia que el caso requiere.

Riesgos Sociales.

Acciones negativas generadas por personas y organizaciones que se han manifestado abiertamente en contra de las actividades mineras en el país, haría pensar que en algún momento se podrían presentar este tipo de conflictos en la zona, lo cual podría detonar en acciones negativas contra la empresa y sus actividades, pues como es conocido, la característica general de estos grupos, se basa fundamentalmente en la desinformación para generar opiniones opositoras y los ingredientes iniciales para confrontar a las comunidades con la empresa. Este aspecto debe ser considerado muy seriamente por la empresa para

planificar sus actividades futuras y establecer estrategias que blinden a las comunidades de las áreas de influencia del proyecto de la injerencia y accionar de estos grupos negativos.

Existiría la posibilidad que ciertas comunidades ubicadas en sectores que poco o nada tienen que ver con el proyecto, demanden ayudas y colaboraciones exageradas y al no ser atendidas detonen en acciones negativas en contra de la empresa y sus actividades, en este sentido la empresa debe establecer estrategias que permitan mantener buenas relaciones con todas las comunidades y sus representantes. Al respecto la coordinación con el Estado es fundamental en la medida que es el Estado el responsable del mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos, al mismo tiempo que la Compañía es un factor de desarrollo para las comunidades de la zona de influencia del proyecto.

8.1.4. SUELOS

El desarrollo del suelo en las zonas altas del área minera Cristal y zona norte del campamento base ha sido pobre, pues se distinguen perfiles típicos de meteorización y generación de capas de materiales arcillo limosos y limo arenosos de color negro y poca potencia. Hacia las laderas del sector oeste-suroeste y la parte baja de la gran depresión se registran suelos orgánicos con hasta 1.2 m de potencia debido quizá a las condiciones de meteorismo e incremento de temperatura ambiental que facilitan el proceso de destrucción del sustrato rocoso.

La presencia de suelo negro limo arcilloso es casi homogénea en todo el sector de Chumblín Alto. La potencia promedio es de 0.3-0.6 m de suelo orgánico de granulometría fina desarrollado sobre una capa de material gredoso color amarillento producto de la meteorización e intemperismo de las rocas tobáceas del basamento de la formación Tarqui.

Sobre los sectores de ocurrencia de las estructuras silicificadas y mineralizadas con sulfuros el desarrollo del suelo negro es menor a los 0.3 m, bajo el cual se encuentran las gravillas y arenas meteorizadas de color amarillento blanquecino propios de zonas de alteración y generación de lixiviados ácidos.

Los sitios de topografía plana a regular con injerencia de pantanos y pequeños lagos de las zonas circundantes al campamento Base, han desarrollado perfiles de hasta 1.2 m de suelo negro, de consistencia semiplástica con eventuales gránulos de roca del sustrato, bajo el cual y dependiendo de la cantidad de agua retenida se han generado capas de caolinita y arcilla refractaria blanco amarillenta. En las zonas de ladera y en los riscos poco abruptos existe un

pobre desarrollo de suelo negro, directamente alojadas sobre rocas competentes y el horizonte amarillento arenoso está ausente.

Con el objeto de extender el conocimiento de las características del suelo en el área Cristal y particularmente sobre la posible zona de injerencia de las actividades de exploración a realizarse en el área minera Cristal, se colectaron muestras de suelo negro para su correspondiente análisis, todas ellas presentan las mismas características externas de granulometría y contenido de restos orgánicos (raíces). Cada muestra se obtuvo cavando un hoyo perpendicular a la superficie del suelo hasta llegar al sustrato rocoso o gravas amarillentas. El material muestreado corresponde únicamente al suelo arcillo limoso de color negro, descartándose aquellos amarillentos o del nivel B.

METODOLOGÍA.

Levantamiento edafológico

El levantamiento de las características físicas, químicas y mineralógicas de los suelos en el área Cristal, se inició con la revisión de la información secundaria, luego se seleccionó el área de estudio y finalmente se definieron las actividades de campo a realizar. A continuación se detalla cada una de las actividades realizadas para lograr definir la taxonomía de los suelos existentes en el área de estudio.

Revisión de información secundaria

Previamente al inicio del trabajo de campo, se realizó un análisis de la información secundaria existente para el área de estudio, se revisaron mapas de suelos preliminares especialmente del PRONAREG, y de la empresa con la finalidad de poder definir claramente el área a ser estudiada y muestreada.

Selección de sitios de muestreo

Para la selección específica del área de estudio, inicialmente se realizó un análisis minucioso de los lugares donde la empresa tiene planificado efectuar las actividades de exploración (Correspondiente a la zona de uso especial minero), definiendo los sitios potenciales a ser muestreados. Uno de los factores considerados para la selección de los sitios de muestreo fue el análisis de cobertura vegetal, distinguiéndose en el sector la presencia Paramo y bosque siempreverde montano alto.

Trabajo de campo

En la ejecución del trabajo de campo, participó un investigador edafólogo, que conjuntamente con el consultor determinaron los sitios a muestrear.

La presente investigación fue desarrollada en 3 ecosistemas que presentaban diferencias significativas en cuanto a taxonomía de suelos. Durante el trabajo de campo se muestreó los suelos en los diferentes tipos de cobertura vegetal.

A continuación, se describe brevemente la metodología implementada para el levantamiento de los suelos en el área de estudio.

Primeramente, se realizó un recorrido del área determinando los lugares representativos, para posteriormente realizar la toma de las muestras en dichos lugares, estas fueron tomadas superficialmente a una profundidad de 5 cm. Además, se describió el grado de erosión en el sitio y otros factores fisiográficos. También se realizó observaciones a través de perfiles de suelos para medir el espesor de la hojarasca, textura, estructura, color, profundidad del horizonte A y demás horizontes del mismo, y otras variables que se observaron y que son de importancia.

Se tomó aproximadamente 500 gramos de suelo y se lo colocó en una funda plástica, luego se codificó de acuerdo a lo planificado y se lo guardó nuevamente en otra funda la misma que fue posteriormente sellada, para luego ser enviada al laboratorio para su análisis y posterior interpretación. Cabe indicar que en el presente estudio se tomaron 6 muestras representativas del suelo. (Ver Anexo 11 – Mapas – Lámina 10 - Mapa de muestreo de suelos)

Trabajo de laboratorio

Los análisis de laboratorio fueron realizados por GRUNTEC, laboratorio calificado por la OAE. Los resultados de los análisis de laboratorio se obtuvieron a través de las siguientes técnicas:

Método adaptado de Referencia	
Relación de adsorción de sodio	LDNR
Parámetros Generales:	
Textura	Método Interno
Extracción 2:1	
pH	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm.	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:	

Aceites y grasas mg/kg.	EPA 1664A
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg.	EPA 8015 D CG-FID
Materia Orgánica %	HACH 8097
Aniones y no metales:	
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	HACH 8075
Aniones solubles en agua:	
Fluoruro mg/kg.	EPA 300.1
Macronutrientes en peso seco.	
Calcio mg/kg	EPA 6020A
Fósforo %	EPA 6020A
Magnesio %	EPA 6020A
Potasio %	EPA 6020A
Metales en peso seco:	
Arsénico mg/kg	EPA 6020A
Azufre mg/kg	EPA 6020A
Bario mg/kg	EPA 6020A
Boro soluble en agua caliente mg/kg	EPA 6020A
Cadmio mg/kg	EPA 6020A
Cobalto mg/kg	EPA 6020A
Cobre mg/kg	EPA 6020A
Cromo mg/kg	EPA 6020A
Cromo hexavalente mg/kg	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	EPA 6020A
Mercurio mg/kg	EPA 6020A
Molibdeno mg/kg	EPA 6020A
Niquel mg/kg	EPA 6020A
Plomo mg/kg	EPA 6020A
Selenio mg/kg	EPA 6020A
Sodio mg/kg	EPA 6020A
Vanadio mg/kg	EPA 6020A
Zinc mg/kg	EPA 6020A

Tabla 8.7. Técnicas empleadas en el laboratorio

Trabajo de oficina

El trabajo en oficina consintió en interpretar y analizar los datos de las diferentes muestras de suelos y datos recolectados en el campo. Determinándose sus características químicas, físicas, mineralógicas y su clasificación.

Clasificación

Los suelos de la región han sido clasificados por la Sociedad Ecuatoriana de Ciencias del Suelo de acuerdo con la USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). Las propiedades del suelo que se emplean en esta clasificación incluyen:

Temperatura
Color
Textura
Estructura del suelo
Acumulación de arcilla, humus y carbonatos
Porcentaje de la base de saturación,
pH.
Profundidad del suelo
Número, tipo, arreglo y espesor de horizontes

RESULTADOS Y DISCUSIONES:

En el mapa general de suelos del Ecuador la concesión minera se halla determinada en su mayoría por las siglas D9 y D3 que corresponden al "gran grupo" de los **Hydrandepts** para la parte alta, y **Dystrandepts**. para la parte media del suborden **Andepts** y dentro del orden de los **Inceptisoles**. Estos suelos se caracterizan por haber sufrido un incipiente desarrollo pedogenético, por lo que son considerados como suelos inmaduros en su evolución.

De acuerdo al suborden, son suelos que se originan de cenizas volcánicas y se los encuentra en el Callejón Interandino, más o menos sin restricciones de drenaje, tienen una baja densidad aparente (0.8 g/c.c.) con una apreciable cantidad de alófana, alta capacidad de intercambio catiónico y alto contenido de material orgánico.

Estos suelos son de color negro y se hallan en zonas de alta precipitación distribuida uniformemente a lo largo de todo el año. Tienen un proceso casi continuo de lixiviación; la alteración de los materiales primarios es aproximadamente completa, pero los productos alterados resultan ser una mezcla de alófanas, materia orgánica y sesquioxidos libres.

Los hydranquepts: Son suelos de orden Inceptisoles del suborden Andepts, con régimen de humedad Udico, ocupan un rango altitudinal entre 3600 y 4400 m s.n.m, que corresponde a la parte alta, fría y húmeda de la cordillera central. Se caracterizan por ser suelos muy ricos en materia orgánica parcialmente mineralizados, poco profundos, en pendientes mayores al 12%, presentan un horizonte superficial rico en materia orgánica meteorizada (epipedón hístico), con una gran cantidad de Nitrógeno disponible, su pH es ácido y presentan una textura arcillo limosa y estructura masiva, de color negro con gran cantidad de moteados indicadores del mal drenaje. Estos suelos se los encuentra sobre proyecciones volcánicas, cenizas recientes, en las depresiones de la sierra volcánica alta del callejón interandino. La vegetación natural es propia de páramo y el chaparral húmedo; tiene muchas limitaciones para uso agropecuario tanto por las condiciones climáticas como por las características del suelo.

Son suelos con un alto contenido de agua, su capacidad de retención supera el ciento por ciento (100 a 200 %). Cuenta con precipitaciones mayores 1000 mm distribuida uniformemente durante casi todo el año, el contenido de humedad es mayor que la capacidad de campo. La lixiviación es continua.

Los **dystrandeps**, son suelos que se hallan en zonas de relieve fuertemente ondulados con pendientes mayores al 25 %, su capacidad de retención es inferior a lo hydrandepts y varía de un 50 a un 100% y son de textura franca.

Estos suelos poseen temperaturas que van de 10 a 13 °C, y se los clasifica como **isofrígidos** a **isomésicos** con un régimen de humedad **údico**.

PERFIL DEL SUELO

Clasificación Taxonómica: Aquepts, Hidrandepts

En la parte superior del perfil (Ver foto 8.3. Perfil de suelo) se encuentra una capa de hojarasca de 05 cm de espesor. El horizonte humífero (A) tiene un espesor de 45 cm, color negro, con una textura franco arenoso, estructura granular media, pH de extremada a fuertemente ácida, materia orgánica muy alta, el nitrógeno muy alto, la temperatura del suelo entre 8° C, presencia de abundantes raíces muy finas. El horizonte (B), tiene un espesor de 60 cm, es de color amarillento, se observan al fondo del horizonte rocas meteorizadas.

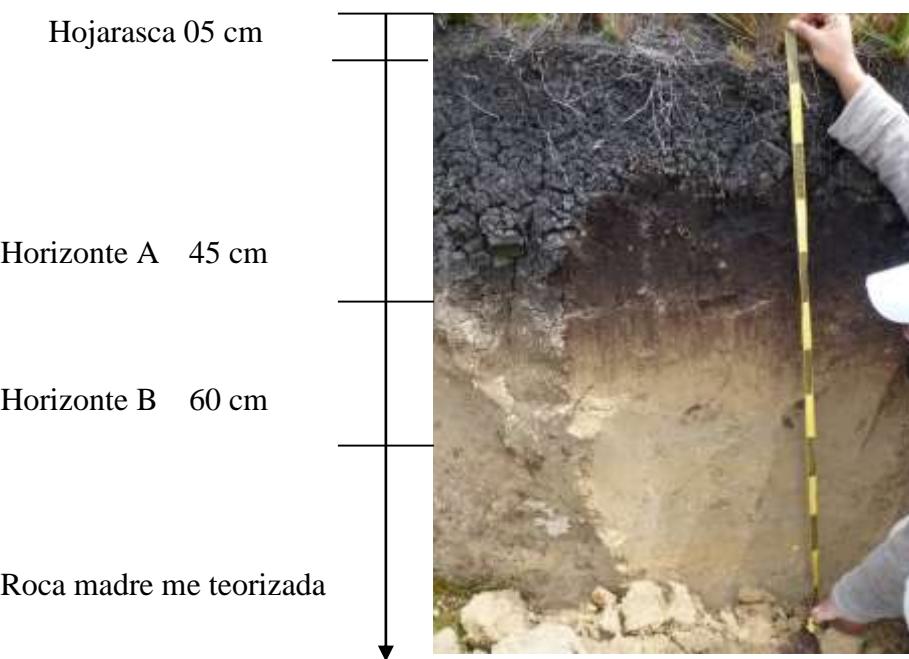


Foto 8.3. Perfil de suelo concesión minera Cristal

En cuanto se refiere a la relación de los suelos con la geología se puede mencionar que de acuerdo a la clasificación de los suelos, estos están estrechamente relacionados con los mismos, así tenemos que para los Hidrandepts, estos se localizan sobre proyecciones volcánicas.

MUESTREO Y RESULTADOS DE LABORATORIO:

Código: MS1
Sector: Campamento Base
Cobertura: Pastizal
Coordenadas: 697255 de longitud y 9657885 de latitud

Rotulación muestra	MS-1	Límite máximo permisible Tabla 2 TULSMA Criterios de Calidad de Suelo	Método adaptado de Referencia
Número de reporte Grüntec	1211213-S-1		
Fecha de muestreo	n/d		
Relación de adsorción de sodio	<0.11	4	LDNR
Parámetros Generales:			
Textura	Arcillosa	N/A	Método Interno
Extracción 2:1			

pH	4,4	6-8	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm	0,15	2 mmhos/cm	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:			
Aceites y grasas mg/kg	311	N/A	EPA 1664 ^a
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg	<50	N/A	EPA 8015 D CG-FID
Materia Orgánica %	28,2	N/A	HACH 8097
Aniones y no metales:			
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	<0.25	0,25	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	9972	N/A	HACH 8075
Aniones solubles en agua:			
Fluoruro mg/kg	<1	200	EPA 300.1
Macronutrientes en peso seco:			
Calcio mg/kg	679	N/A	EPA 6020 ^a
Fósforo %	0,11	N/A	EPA 6020 ^a
Magnesio %	0,04	N/A	EPA 6020 ^a
Potasio %	0,03	N/A	EPA 6020 ^a
Metales en peso seco:			
Arsénico mg/kg	5,5	5	EPA 6020 ^a
Azufre mg/kg	1680	250	EPA 6020 ^a
Bario mg/kg	64	200	EPA 6020 ^a
Boro soluble en agua caliente mg/kg	<1	1	EPA 6020 ^a
Cadmio mg/kg	0,1	0,5	EPA 6020 ^a
Cobalto mg/kg	2,2	10	EPA 6020 ^a
Cobre mg/kg	25	30	EPA 6020 ^a
Cromo mg/kg	5,2	20	EPA 6020 ^a
Cromo hexavalente mg/kg	<2.0	2,5	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	<0.5	5	EPA 6020 ^a
Mercurio mg/kg	0,1	0,1	EPA 6020 ^a
Molibdeno mg/kg	1,9	2	EPA 6020 ^a
Níquel mg/kg	2,2	20	EPA 6020 ^a
Plomo mg/kg	8,6	25	EPA 6020 ^a
Selenio mg/kg	<1	1	EPA 6020 ^a
Sodio mg/kg	<0.01	N/A	EPA 6020 ^a
Vanadio mg/kg	46	25	EPA 6020 ^a
Zinc mg/kg	5,8	60	EPA 6020 ^a

Tabla 8.8. Resultados de laboratorio e interpretación (Muestra MS1)

De los análisis realizados a la muestra de código MS1 (Ver tabla 8.8. Resultados de laboratorio – Muestra MS1) se desprende que los parámetros físicos y químicos cumplen con los Límites máximo permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo, a excepción de los metales, arsénico, azufre y vanadio que se encuentran fuera de la norma.



Foto 8.4. Muestreo de suelos (MS1)

Código: MS2
Sector: Vivero
Cobertura: Pajonal
Coordenadas: 696911 de longitud y 9658786 de latitud

Rotulación muestra	MS-2	Límite máximo permisible Tabla 2 TULAS Criterios de Calidad de Suelo	Método adaptado de Referencia
Número de reporte Grüntec	1211213-S-2		
Fecha de muestreo	n/d		
Relación de adsorción de sodio	0,11	4	LDNR
Parámetros Generales:			
Textura	Franco-Arcillosa	N/A	Método Interno
Extracción 2:1			
pH	4,8	6-8	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm	0,07	2 mmhos/cm	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:			
Aceites y grasas mg/kg	526	N/A	EPA 1664A
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg	<50	N/A	EPA 8015 D CG-FID

Materia Orgánica %	19,1	N/A	HACH 8097
Aniones y no metales:			
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	<0.25	0,25	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	6495	N/A	HACH 8075
Aniones solubles en agua:			
Fluoruro mg/kg	<1	200	EPA 300.1
Macronutrientes en peso seco:			
Calcio mg/kg	1242	N/A	EPA 6020A
Fósforo %	0,073	N/A	EPA 6020A
Magnesio %	0,03	N/A	EPA 6020A
Potasio %	0,02	N/A	EPA 6020A
Metales en peso seco:			
Arsénico mg/kg	1,0	5	EPA 6020A
Azufre mg/kg	991	250	EPA 6020A
Bario mg/kg	94	200	EPA 6020A
Boro soluble en agua caliente mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Cadmio mg/kg	0,1	0,5	EPA 6020A
Cobalto mg/kg	3,7	10	EPA 6020A
Cobre mg/kg	15	30	EPA 6020A
Cromo mg/kg	6,8	20	EPA 6020A
Cromo hexavalente mg/kg	<2.0	2,5	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	<0.5	5	EPA 6020A
Mercurio mg/kg	0,1	0,1	EPA 6020A
Molibdeno mg/kg	0,8	2	EPA 6020A
Níquel mg/kg	0,6	20	EPA 6020A
Plomo mg/kg	11	25	EPA 6020A
Selenio mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Sodio mg/kg	<0.01	N/A	EPA 6020A
Vanadio mg/kg	56	25	EPA 6020A
Zinc mg/kg	<0.2	60	EPA 6020A

Tabla 8.9. Resultados de laboratorio e interpretación (Muestra MS2)

Los resultados de laboratorio realizados a la muestra de código MS2 (Ver tabla 8.9. Resultados de laboratorio – Muestra MS2) indican que los parámetros físicos y químicos cumplen con los Límites máximo permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo, a excepción del azufre y vanadio que se encuentran fuera de la norma.



Foto 8.5. Muestreo de suelos (MS2)

Código: MS3
Sector: Campamento los Pinos
Cobertura: Plantación de pino
Coordenadas: 697271 de longitud y 9658803 de latitud

Rotulación muestra	MS-3	Límite máximo permisible Tabla 2 TULAS Criterios de Calidad de Suelo	Método adaptado de Referencia
Número de reporte Grüntec	1211213-S-3		
Fecha de muestreo	n/d		
Relación de adsorción de sodio	<0.11	4	LDNR
Parámetros Generales:			
Textura	Franco-arcillosa	N/A	Método Interno
Extracción 2:1			
pH	4,4	6-8	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm	0,05	2 mmhos/cm	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:			
Aceites y grasas mg/kg	621	N/A	EPA 1664A
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg	<50	N/A	EPA 8015 D CG-FID
Materia Orgánica %	35,4	N/A	HACH 8097

Aniones y no metales:			
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	<0.25	0,25	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	14029	N/A	HACH 8075
Aniones solubles en agua:			
Fluoruro mg/kg	<1	200	EPA 300.1
Macronutrientes en peso seco:			
Calcio mg/kg	<500	N/A	EPA 6020A
Fósforo %	0,077	N/A	EPA 6020A
Magnesio %	<0.01	N/A	EPA 6020A
Potasio %	0,03	N/A	EPA 6020A
Metales en peso seco:			
Arsénico mg/kg	0,5	5	EPA 6020A
Azufre mg/kg	1372	250	EPA 6020A
Bario mg/kg	14	200	EPA 6020A
Boro soluble en agua caliente mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Cadmio mg/kg	0,1	0,5	EPA 6020A
Cobalto mg/kg	0,4	10	EPA 6020A
Cobre mg/kg	11	30	EPA 6020A
Cromo mg/kg	4,4	20	EPA 6020A
Cromo hexavalente mg/kg	<4.0	2,5	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	<0.5	5	EPA 6020A
Mercurio mg/kg	0,1	0,1	EPA 6020A
Molibdeno mg/kg	0,8	2	EPA 6020A
Níquel mg/kg	0,5	20	EPA 6020A
Plomo mg/kg	4,9	25	EPA 6020A
Selenio mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Sodio mg/kg	<0.01	N/A	EPA 6020A
Vanadio mg/kg	17	25	EPA 6020A
Zinc mg/kg	<0.2	60	EPA 6020A

Tabla 8.10. Resultados de laboratorio e interpretación (Muestra MS3)

De los análisis realizados a la muestra de código MS3 (Ver tabla 8.10. Resultados de laboratorio – Muestra MS3) se desprende que los parámetros físicos y químicos cumplen con

los Límites máximo permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo, a excepción del azufre que se encuentra fuera de la norma.



Foto 8.6. Muestreo de suelos (MS3)

Código: MS4
Sector: Campamento los Pinos
Cobertura: Pajonal
Coordenadas: 697850 de longitud y 9659548 de latitud

Rotulación muestra	MS-4	Límite máximo permisible Tabla 2 TULAS Criterios de Calidad de Suelo	Método adaptado de Referencia
Número de reporte Grüntec	12111213-S-4		
Fecha de muestreo	n/d		
Relación de adsorción de sodio	<0.11	4	LDNR
Parámetros Generales:			
Textura	Arcillosa	N/A	Método Interno
Extracción 2:1			
pH	4,9	6-8	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm	0,02	2 mmhos/cm	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:			

Aceites y grasas mg/kg	404	N/A	EPA 1664A
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg	<50	N/A	EPA 8015 D CG-FID
Materia Orgánica %	30,0	N/A	HACH 8097
Aniones y no metales:			
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	<0.25	0,25	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	8345	N/A	HACH 8075
Aniones solubles en agua:			
Fluoruro mg/kg	<1	200	EPA 300.1
Macronutrientes en peso seco:			
Calcio mg/kg	<500	N/A	EPA 6020A
Fósforo %	0,098	N/A	EPA 6020A
Magnesio %	0,02	N/A	EPA 6020A
Potasio %	0,02	N/A	EPA 6020A
Metales en peso seco:			
Arsénico mg/kg	1,3	5	EPA 6020A
Azufre mg/kg	1288	250	EPA 6020A
Bario mg/kg	34	200	EPA 6020A
Boro soluble en agua caliente mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Cadmio mg/kg	0,1	0,5	EPA 6020A
Cobalto mg/kg	1,0	10	EPA 6020A
Cobre mg/kg	17	30	EPA 6020A
Cromo mg/kg	5,9	20	EPA 6020A
Cromo hexavalente mg/kg	<2.0	2,5	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	<0.5	5	EPA 6020A
Mercurio mg/kg	0,1	0,1	EPA 6020A
Molibdeno mg/kg	1,1	2	EPA 6020A
Niquel mg/kg	1,2	20	EPA 6020A
Plomo mg/kg	6,9	25	EPA 6020A
Selenio mg/kg	<1	1	EPA 6020A

Sodio mg/kg	<0.01	N/A	EPA 6020A
Vanadio mg/kg	40	25	EPA 6020A
Zinc mg/kg	<0.2	60	EPA 6020A

Tabla 8.11. Resultados de laboratorio e interpretación (Muestra MS4)

Los análisis realizados a la muestra MS4 (Ver tabla 8.11. Resultados de laboratorio – Muestra MS4) indican que los parámetros físicos y químicos cumplen con los Límites máximo permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo, a excepción de los metales, azufre y vanadio que se encuentran fuera de la norma.



Foto 8.7. Muestreo de suelos (MS4)

Código: MS5
Sector: Tanque piscícola
Cobertura: Pajonal
Coordenadas: 697349 de longitud y 9659784 de latitud

Rotulación muestra	MS-5	Límite máximo permisible Tabla 2 TULAS Criterios de Calidad de Suelo	Método adaptado de Referencia
Número de reporte Grüntec	1211213-S-5		
Fecha de muestreo	n/d		
Relación de adsorción de sodio	<0.11	4	LDNR
Parámetros Generales:			
Textura	Franco-arcillosa	N/A	Método Interno

Extracción 2:1			
pH	4,7	6-8	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm	0,01	2 mmhos/cm	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:			
Aceites y grasas mg/kg	318	N/A	EPA 1664A
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg	<50	N/A	EPA 8015 D CG-FID
Materia Orgánica %	28,7	N/A	HACH 8097
Aniones y no metales:			
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	<0.25	0,25	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	8274	N/A	HACH 8075
Aniones solubles en agua:			
Fluoruro mg/kg	<1	200	EPA 300.1

Macronutrientes en peso seco:			
Calcio mg/kg	<500	N/A	EPA 6020A
Fósforo %	0,079	N/A	EPA 6020A
Magnesio %	0,02	N/A	EPA 6020A
Potasio %	0,01	N/A	EPA 6020A
Metales en peso seco:			
Arsénico mg/kg	3,8	5	EPA 6020A
Azufre mg/kg	1159	250	EPA 6020A
Bario mg/kg	68	200	EPA 6020A
Boro soluble en agua caliente mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Cadmio mg/kg	<0.1	0,5	EPA 6020A
Cobalto mg/kg	2,0	10	EPA 6020A
Cobre mg/kg	20	30	EPA 6020A
Cromo mg/kg	7,7	20	EPA 6020A
Cromo hexavalente mg/kg	<2.0	2,5	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	<0.5	5	EPA 6020A
Mercurio mg/kg	0,3	0,1	EPA 6020A
Molibdeno mg/kg	0,8	2	EPA 6020A

Niquel mg/kg	1,6	20	EPA 6020A
Plomo mg/kg	26	25	EPA 6020A
Selenio mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Sodio mg/kg	<0.01	N/A	EPA 6020A
Vanadio mg/kg	55	25	EPA 6020A
Zinc mg/kg	<0.2	60	EPA 6020A

Tabla 8.12. Resultados de laboratorio e interpretación (Muestra MS5)

De los análisis realizados a la muestra MS5 (Ver tabla 8.12. Resultados de laboratorio – Muestra MS5) se desprende que los parámetros físicos y químicos cumplen con los Límites máximo permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo, a excepción de los metales, azufre, mercurio, plomo y vanadio que se encuentran fuera de la norma.



Foto 8.8. Muestreo de suelos (MS5)

Código: MS12
Sector: Poza para lodos
Cobertura: Plantación de Polylepis
Coordenadas: 697279 de longitud y 9659955 de latitud

Rotulación muestra	MS-12	Límite máximo permisible Tabla 2 TULAS Criterios de Calidad de Suelo	Método adaptado de Referencia
Número de reporte Grüntec	1211213-S-12		
Fecha de muestreo	n/d		

Relación de adsorción de sodio	<0.11	4	LDNR
Parámetros Generales:			
Textura	Arcillosa	N/A	Método Interno
Extracción 2:1			
pH	4,4	6-8	EPA 9045D
Conductividad mmhos/cm	0,03	2 mmhos/cm	EPA 9050 A
Parámetros Orgánicos en peso seco:			
Aceites y grasas mg/kg	581	N/A	EPA 1664A
Hidrocarburos totales de petróleo mg/kg	<50	N/A	EPA 8015 D CG-FID
Materia Orgánica %	22,1	N/A	HACH 8097
Aniones y no metales:			
Cianuro libre, extracción 2:1 mg/kg	<0.25	0,25	EPA 9213
Nitrógeno total, peso seca mg/kg	8753	N/A	HACH 8075
Aniones solubles en agua:			
Fluoruro mg/kg	<1	200	EPA 300.1
Macronutrientes en peso seco:			
Calcio mg/kg	<500	N/A	EPA 6020A
Fósforo %	0,058	N/A	EPA 6020A
Magnesio %	0,02	N/A	EPA 6020A
Potasio %	0,02	N/A	EPA 6020A
Metales en peso seco:			
Arsénico mg/kg	2,4	5	EPA 6020A
Azufre mg/kg	1223	250	EPA 6020A
Bario mg/kg	68	200	EPA 6020A
Boro soluble en agua caliente mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Cadmio mg/kg	<0.1	0,5	EPA 6020A
Cobalto mg/kg	2,1	10	EPA 6020A
Cobre mg/kg	16	30	EPA 6020A
Cromo mg/kg	7,2	20	EPA 6020A

Cromo hexavalente mg/kg	<1.0	2,5	SM3500 CR B
Estaño mg/kg	<0.5	5	EPA 6020A
Mercurio mg/kg	0,2	0,1	EPA 6020A
Molibdeno mg/kg	0,9	2	EPA 6020A
Niquel mg/kg	2,3	20	EPA 6020A
Plomo mg/kg	10,3	25	EPA 6020A
Selenio mg/kg	<1	1	EPA 6020A
Sodio mg/kg	<0.01	N/A	EPA 6020A
Vanadio mg/kg	70	25	EPA 6020A
Zinc mg/kg	22	60	EPA 6020A

Tabla 8.13. Resultados de laboratorio e interpretación (Muestra MS12)

De los análisis realizados a la muestra MS12 (Ver tabla 8.13. Resultados de laboratorio – Muestra MS12) se desprende que los parámetros físicos y químicos cumplen con los Límites máximo permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo, a excepción de los metales, azufre, mercurio y vanadio que se encuentran fuera de la norma.



Foto 8.9. Muestreo de suelos (MS12)

INTERPRETACIÓN

Como se puede observar los suelos del área donde se realizaron los muestreos, presentan valores similares y que están dentro de los valores normales de regulación ambiental, a excepción de los metálicos como el arsénico (MS1), azufre (en todas las muestras analizadas), mercurio (MS5 y MS12), plomo (MS5) y vanadio (MS1, MS2, MS4, MS5 y MS12) que están fuera de los límites permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de

Calidad de Suelo, lo que nos indica que estos valores son normales para la zona de estudio y su presencia se debe a las anomalías geológicas desarrolladas en el área de estudio.

Características Físicas

Temperatura en estos suelos la temperatura oscila entre los 8° a 10°C. La temperatura del suelo es, por, tanto, un factor de vital importancia para todos los procesos dinámicos incluyendo las reacciones químicas y bioquímicas. Los factores que influyen la temperatura del suelo son: el color, cubierta vegetal, pendiente y calor específico del suelo, por ejemplo, la nitrificación no empieza hasta que el suelo alcanza una temperatura de 4,5°C.

Textura, se alcanza por el proceso de meteorización de las rocas y la formación de nuevos minerales que produce partículas de diferentes tamaños y composición química; las mismas que conforman la calidad del suelo. De la textura depende su comportamiento físico y químico, y también el contenido de nutrientes para la diversa vegetación que se nutre de él, para este caso va de **arcillosa** a **Franco arcillosa**.

Estructura, es agrupación natural de las partículas de los suelos que tienden a hacerlo, de forma natural, en unidades llamadas *agregados* mediante mecanismos de unión simple y mecanismos de segmentación. La estructura del suelo puede variar o modificarse por agentes externos, estos cambios pueden afectar al suelo en relación con la productividad, la capacidad de drenaje y el grado de estabilidad. En el estudio se presenta como **granular fina**

Color, es una propiedad de los suelos que se debe principalmente a su composición mineralógica, contenido de materia orgánica y condiciones de aireación (buen o mal drenaje) Los suelos del área minera Cristal en la parte alta que corresponde a los paramos son de color **negro** en la mayoría del área.

Porosidad, son los espacios que quedan entre las partículas o entre agregados y que, generalmente son ocupados por aire y agua. El tamaño de los poros está relacionado directamente con la textura y estructura del suelo, la porosidad es **muy fina**.

Profundidad efectiva, se refiere al espesor del suelo, según el que las raíces de las plantas pueden explorar libremente. Los factores que pueden limitar la profundidad efectiva de los suelos son: presencia de rocas, capas endurecidas, piedras y gravas en forma de capas, aguas subterráneas, capas con alta concentración de sales, etc. La profundidad varía de **60 a 105 cm.**

Características Mineralógicas

Tipo de material parental o de origen, está formado por los elementos de origen que van configurando el suelo. Esta composición física, mineral o química del material parental (en la que contribuyen los agentes atmosféricos que actúan sobre la roca madre como temperatura, clima, viento, lluvia), juega un papel decisivo en la formación del suelo, en sus características físico-químicas y en su fertilidad natural. Entre los materiales que dan origen a los suelos, se tiene: **Materiales Volcánicos**

Clasificación agroecológica

Dentro de los factores del suelo, drenaje y topografía, se definen los diferentes parámetros que tienen incidencia en la identificación de una determinada clase y subclase; definiéndose para cada una de ellas los límites o rangos de variabilidad de acuerdo con las características físicas generales del área de estudio.

En la zona de estudio los suelos son de clase:

Clase II Las potencialidades productivas y por ende la rentabilidad de un terreno atribuido a la clase II definidas como arables. Esta clase de suelos se localizan en la parte alta media y baja de la concesión, pero por sus condiciones climatológicas de extrema pluviosidad y temperaturas gélidas no se da ningún tipo de cultivo y las especies forestales son muy pocas las que se adaptan a estas condiciones.

Clase VII son aptos para dedicarse a la vida silvestre, suministros de energías, reserva forestal, protección, explotación de canteras, minería y ecoturismo.

Sus condiciones son de acidez extrema, pantanosas, y muy pedregosas, presencia de neblina permanente, suelos de clima frio o gélido. La capacidad de retención de humedad del suelo está limitada por la pedregosidad, por el mal drenaje y textura del mismo, la profundidad efectiva tiene influencia en el crecimiento radicular de la vegetación, en la disponibilidad de los nutrientes, la infiltración del agua en el suelo.

CONCLUSIONES.

De la presente investigación se concluye lo siguiente:

- Los suelos de la zona de estudio pertenecen al orden de los **Inceptisoles**, gran grupo de los **Hydranquepts**, y **Dystrandepts** suborden **Andepts**, con régimen de humedad **Udico**, Suelos negros, fracos arcillosos.

- Son suelos fuertemente ácidos, que no permiten el desarrollo de cultivares agronómicos.
- Suelos con un alto contenido de materia orgánica y un contenido muy alto de nitrógeno, manteniendo una humedad del 100% en el suelo.
- El factor temperatura es preponderante para la presencia o ausencia de ciertas especies. A medida que el terreno sube en altitud, la temperatura del suelo baja, esto parece ser un factor limitante para la presencia o ausencia de especies arbustivas, ya que si la temperatura del suelo baja a un promedio de entre 8–10 ° C, el crecimiento de los arbustos se detiene.
- Son suelos profundos, ya que la profundidad efectiva tiene influencia en el crecimiento radicular de los pajonales, en la disponibilidad de los nutrientes y la infiltración del agua en el suelo.
- Los suelos del área donde se realizaron los muestreos, presentan valores similares y que están dentro de los valores normales de regulación ambiental, a excepción de los metálicos como el arsénico, azufre, mercurio, plomo y vanadio que están fuera de los límites permisibles de la Tabla 2 del TULSMA criterios de Calidad de Suelo. La similaridad de los resultados en las muestras de suelos tomadas en diferentes sectores del área de estudio, nos indica que los valores obtenidos son normales para la zona de estudio y que corresponden a la presencia de anomalías geológicas.
- Agrologicamente estos suelos pertenecen a la Clase Agrológica II y VII suelos con limitaciones severas que reducen la elección de plantas sirven para la conservación, protección.

8.1.5. AGUA.

En el área minera Cristal, la red de drenaje es de tipo radial dendrítico, constituida por una serie de quebradas que constituyen el nacimiento de varias microcuencas de drenaje; debiendo destacar que la zona de uso especial minero y los trabajos donde la empresa realizará los trabajos de exploración avanzada se encuentran en las microcuencas de las quebradas Cristal y Alumbre, pertenecientes a la microcuenca del río Zhurucay. (Ver Anexo 11: Mapas – Lámina 16 - Mapa de microcuencas)

Para determinar la calidad de las aguas superficiales, se procedió a tomar nueve muestras de agua, las mismas fueron tomadas considerando los drenajes que pudieron haber sufrido

afectación por los trabajos realizados y aquellos que pudieran ser afectados por las actividades que la empresa ha programado realizar a futuro.

Para efectuar el muestreo de aguas y su posterior análisis, se contrató a la empresa GRUNTEC de la ciudad de Quito, empresa que tuvo la responsabilidad de tomar las muestras, efectuar su transporte y custodia. (Ver anexo 4: Resultados de laboratorio, certificación y alcance del laboratorio)

Los códigos asignados y ubicación de las muestras tomadas, se indican en la siguiente tabla:

CODIGO	COORDENADAS	ZONA DE MUESTREO
MA5	699939 9658334	Río Falso (a la salida de la concesión)
MA6	698442 9659122	Quebrada Cristal Alumbre (a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Molino Pinos)
MA7	698327 9659084	Quebrada Molino Pinos (a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Cristal Alumbre)
MA8	698478 9658834	Quebrada Jordanita (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Cristal Alumbre y Molino Pinos)
MA9	698113 9656050	Quebrada Cristal Alumbre (a la salida de la concesión)
MA10	696462 9658903	Quebrada El Chorro (a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Quinuas)
MA11	696300 9658842	Quebrada Quinuas (a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada El Chorro)

MA12	696389 9658659	Quebrada Zhurucay (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Quinuas y El Chorro)
MA13	696749 9657155	Quebrada Zhurucay (a la salida de la concesión)

Tabla 8.14 Ubicación muestras de agua.

Además se tomaron muestras de agua de las descargas de las plantas de tratamiento de los campamentos: Base y Pinos. Los códigos asignados y ubicación de estas muestras se indican en la tabla siguiente:

CODIGO	COORDENADAS	ZONA DE MUESTREO
MADCB	697262 9656984	Descarga Planta Campamento Base.
MD2	698230 9663725	Descarga Planta Campamento Pinos

Tabla 8.15. Ubicación muestras de agua de descarga de plantas de tratamiento de campamentos.

Durante el presente estudio, se verificó la calidad del agua a través de los macroinvertebrados acuáticos. Para tener un mejor entendimiento de las características de los ecosistemas acuáticos, se efectuaron muestreos en tres sectores, correspondientes a las quebradas: Jordanita, Zhurucay y Río Falso. La ubicación y códigos asignados a estas muestras, se indican en la tabla siguiente:

CODIGO	COORDENADAS	ZONA DE MUESTREO
MB5	699939 9658334	Río Falso (a la salida de la concesión)
MA8	698478 9658834	Quebrada Jordanita (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas

		Cristal Alumbre y Molino Pinos)
MA12	696389 9658659	Quebrada Zhurucay (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Quinuas y El Chorro)

Tabla 8.16 Ubicación muestras de macroinvertebrados.

8.1.5.1. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

Para determinar la calidad de las aguas superficiales, se procedió a tomar nueve muestras de agua (Ver anexo 11: Mapas – Lámina 9 - Mapa de muestreo de agua y macroinvertebrados), cuya ubicación se indicó en la tabla 7.4, las mismas fueron tomadas considerando los drenajes que pudieron haber sufrido afectación por los trabajos realizados y aquellos que pudieran ser afectados por las actividades que la empresa ha programado realizar a futuro. Para efectuar el muestreo de las aguas y su posterior análisis, se contrató a la empresa GRUNTEC de la ciudad de Quito, empresa que tuvo la responsabilidad de tomar las muestras, efectuar su transporte y custodia.

Las muestras tomadas, fueron trasladadas al laboratorio de GRUNTEC, laboratorio acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE) que fue contratado para efectuar los análisis correspondientes, los resultados obtenidos, se anexan a la presente auditoría. (Ver Anexo 4: Resultados de laboratorio, certificación y alcance del laboratorio)

En las tablas siguientes se incluyen los resultados de los parámetros analizados, los mismos fueron comparados con la tabla 3 de Anexo I del TULSMA (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces).

Rotulación muestra	MA 5	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210280AG-1	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	7,6	6, 5-9
Conductividad µS/cm	22	N/A
Sólidos disueltos mg/L	13	N/A

Oxígeno Disuelto mg/L	7,1	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L
-----------------------	-----	-------------------------------------

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	40	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,05	0,1
Arsénico mg/L	<0.0005	0,05
Bario mg/L	0,034	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	<0.0001	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,42	0,3
Manganoso mg/L	0,021	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 6	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-3	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	7,5	6, 5-9
Conductividad µS/cm	18	N/A
Sólidos disueltos mg/L	11	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	6,9	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,12	0,1
Arsénico mg/L	<0.0005	0,05
Bario mg/L	0,035	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	0,0002	0,2

Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,53	0,3
Manganoso mg/L	0,015	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 7	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-2	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	7,5	6, 5-9
Conductividad µS/cm	18	N/A
Sólidos disueltos mg/L	11	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	6,9	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,22	0,1
Arsénico mg/L	0,0028	0,05
Bario mg/L	0,023	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	0,0002	0,001
Cobalto mg/L	0,0004	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,97	0,3
Manganoso mg/L	0,022	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 8	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-1	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	7,7	6, 5-9
Conductividad µS/cm	20	N/A
Sólidos disueltos mg/L	12	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	7,2	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A

Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002
---------------------------	--------	--------

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,17	0,1
Arsénico mg/L	0,0015	0,05
Bario mg/L	0,031	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	0,0003	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,89	0,3
Manganoso mg/L	0,024	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 9	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210280AG-2	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	7,9	6, 5-9
Conductividad µS/cm	69	N/A
Sólidos disueltos mg/L	41	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	7,2	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L
Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002
Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5
Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200
Metales totales:		
Aluminio mg/L	1,1	0,1
Arsénico mg/L	0,042	0,05
Bario mg/L	0,052	1,0
Berilio mg/L	<0.001	0,1
Boro mg/L	<0.1	0,75
Cadmio mg/L	0,0010	0,001
Cobalto mg/L	0,0026	0,2
Cobre mg/L	<0.025	0,02
Cromo mg/L	<0.001	0,05
Hierro mg/L	2,8	0,3
Manganoso mg/L	0,42	0,1
Mercurio mg/L	<0.0005	0,0002
Níquel mg/L	<0.005	0,025
Plata mg/L	<0.0005	0,01
Selenio mg/L	<0.005	0,01

Zinc mg/L	0,28	0,18
-----------	------	------

Rotulación muestra	MA 10	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-7	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	8,3	6, 5-9
Conductividad µS/cm	27	N/A
Sólidos disueltos mg/L	16	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	7,3	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,06	0,1
Arsénico mg/L	<0.0005	0,05
Bario mg/L	0,026	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1

Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	<0.0001	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,19	0,3
Manganoso mg/L	0,014	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 11	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-6	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	8,2	6, 5-9
Conductividad µS/cm	20	N/A
Sólidos disueltos mg/L	12	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	7,1	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	

Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	40	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,11	0,1
Arsénico mg/L	<0.0005	0,05
Bario mg/L	0,020	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	<0.0001	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,39	0,3
Manganese mg/L	0,028	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 12	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-5	
Fecha muestreo	25-oct-12	

Físico-químico:		
pH	8,0	6, 5-9
Conductividad µS/cm	24	N/A
Sólidos disueltos mg/L	14	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	6,6	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L

Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01

Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002

Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5

Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200

Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,08	0,1
Arsénico mg/L	<0.0005	0,05
Bario mg/L	0,024	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	<0.0001	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,27	0,3
Manganese mg/L	0,018	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002
Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Rotulación muestra	MA 13	Límites máximos permisibles Tabla 3 TULAS
Código Gruentec	1210277-AG-4	

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Fecha muestreo	25-oct-12	
Físico-químico:		
pH	8,6	6, 5-9
Conductividad µS/cm	37	N/A
Sólidos disueltos mg/L	22	N/A
Oxígeno Disuelto mg/L	7,4	No menor al 80% y no menor a 6 mg/L
Aniones y no metálicos:		
Cianuro Libre mg/L	<0.05	0,01
Nitrato mg/L	<0.05	N/A
Nitrito mg/L	<0.05	N/A
Sulfuro de Hidrógeno mg/L	<0.013	0,0002
Parámetros orgánicos:		
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<3	N/A
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3
Compuestos Fenólicos (LC) mg/L	<0.008	0,001
Compuestos Fenólicos (LD) mg/L	<0.003	
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L	<0.5	0,5
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5
Parámetros microbiológico:		
Coliformes fecales NMP/100 mL	<30	200
Metales totales:		
Aluminio mg/L	0,06	0,1
Arsénico mg/L	<0.0005	0,05
Bario mg/L	0,027	1,0
Berilio mg/L	<0.0002	0,1
Boro mg/L	<0.02	0,75
Cadmio mg/L	<0.0001	0,001
Cobalto mg/L	<0.0001	0,2
Cobre mg/L	<0.005	0,02
Cromo mg/L	<0.0002	0,05
Hierro mg/L	0,19	0,3
Manganoso mg/L	0,008	0,1
Mercurio mg/L	<0.0001	0,0002

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Níquel mg/L	<0.001	0,025
Plata mg/L	<0.0001	0,01
Selenio mg/L	<0.001	0,01
Zinc mg/L	<0.005	0,18

Muestra Río Falso (MA-5)



Foto 8.10. Río Falso

La muestra MA-5, fue tomada en el Río Falso, en el sector de coordenadas UTM: 699939; 9658334, al sureste de la zona declarada de uso especial minero, en el límite este de la concesión minera Falso. Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de los drenajes que alimentan esta microcuenca y establecer las características del agua de este drenaje al salir de la concesión minera.

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS, a excepción del parámetro hierro (0.42 mg/l) que se encuentran fuera de los límites máximos permisibles de 0.3 mg/l, establecidos en la tabla 3 del TULAS. Al respecto es importante mencionar que el valor obtenido en el parámetro hierro es un valor propio de la zona, pues las aguas atraviesan zonas con altos contenidos de hierro (oxidación de minerales de hierro como pirita, calcopirita, etc.).

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Cristal Alumbre (MA-6)

La muestra MA-6, fue tomada en la Quebrada Cristal Alumbre, en el sector de coordenadas UTM: 698442; 9659122 (unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Molino Pinos). Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de los drenajes de la parte noreste de la zona donde se ha planificado realizar las actividades de exploración avanzada y establecer las características del agua de esta quebrada antes de unirse con la quebrada proveniente del campamento Pinos.



Foto 8.11 Quebrada Cristal Alumbre

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS, a excepción de los parámetros: aluminio (0.12 mg/l) y hierro (0.42 mg/l) que se encuentran fuera de los límites máximos permisibles de 0.1 mg/l y 0.3 mg/l, establecidos en la tabla 3 del TULAS. Al respecto es importante mencionar que los valores obtenidos en estos parámetros son valores propios de la zona, pues las aguas atraviesan zonas con altos contenidos de feldespatos y hierro (oxidación de minerales como pirita, calcopirita, etc.).

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Molino Pinos (MA-7)

La muestra MA-7, fue tomada en la Quebrada Molino Pinos, en el sector de coordenadas UTM: 698327; 9659084 (a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Cristal Alumbre). Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua del drenaje proveniente del campamento Pinos y establecer sus características antes de la unión con la quebrada Cristal Alumbre.



Foto 8.12 Quebrada Molino Pinos

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS, a excepción de los parámetros: aluminio (0.22 mg/l) y hierro (0.97 mg/l) que se encuentran fuera de los límites máximos permisibles de 0.1 mg/l y 0.3 mg/l, establecidos en la tabla 3 del TULAS. Al respecto es importante mencionar que los valores obtenidos en estos parámetros son valores propios de la zona, pues las aguas atraviesan zonas con altos contenidos de feldespatos y hierro (oxidación de minerales como pirita, calcopirita, etc.).

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Jordanita (MA-8)

La muestra MA-8, fue tomada en la Quebrada Jordanita, en el sector de coordenadas UTM: 698478; 9658834 (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Cristal Alumbre y Molino Pinos). Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de este drenaje luego de la unión de las quebradas Cristal Alumbre y Molino Pinos y establecer las características de este drenaje.



Foto 8.13 Quebrada Jordanita

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS, a excepción de los parámetros: aluminio (0.7 mg/l) y hierro (0.89 mg/l) que se encuentran fuera de los límites máximos permisibles de 0.1 mg/l y 0.3 mg/l, establecidos en la tabla 3 del TULAS. Al respecto es importante mencionar que los valores obtenidos en estos parámetros son valores propios de la zona, pues las aguas atraviesan zonas con altos contenidos de feldespatos y hierro (oxidación de minerales como piritita, calcopirita, etc.).

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Cristal Alumbre (MA-9)

La muestra MA-9, fue tomada en la Quebrada Cristal Alumbre, en el sector de coordenadas UTM: 698113; 9656050 (a la salida de la concesión minera), en el límite sureste de la concesión minera Cristal. Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de los drenajes que alimentan esta microcuenca y establecer las características del agua de este drenaje al salir de la concesión minera.



Foto 8.14. Quebrada Cristal Alumbre

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS, a excepción de los parámetros: aluminio (1.1 mg/l), hierro (2.8 mg/l), y zinc (0.28 mg/l) que se encuentran fuera de los límites máximos permisibles de 0.1 mg/l, 0.3 mg/l, y 0.18 mg/l establecidos en la tabla 3 del TULAS. Al respecto es importante mencionar que los valores obtenidos en estos parámetros son valores propios de la zona, pues las aguas atraviesan zonas con altos contenidos de feldespatos, hierro (oxidación de minerales como pirita, calcopirita, etc.), y esfalerita.

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada El Chorro (MA-10)

La muestra MA-10, fue tomada en la Quebrada El Chorro, en el sector de coordenadas UTM: 696462; 9658903 (unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Quinuas). Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de los drenajes de la parte noroeste de la zona donde se ha planificado realizar las actividades de exploración avanzada y establecer las características del agua de esta quebrada antes de unirse con la quebrada Quinuas.



Foto 8.15 Quebrada El Chorro

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS.

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Quinuas (MA-11)

La muestra MA-11, fue tomada en la Quebrada Quinuas, en el sector de coordenadas UTM: 696300; 9658842 (a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada El Chorro). Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua del drenaje proveniente de sectores donde no se ha planificado efectuar actividades de exploración avanzada y establecer sus características antes de la unión con la quebrada El Chorro.



Foto 8.16 Quebrada Quinuas

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS, a excepción de los parámetros: aluminio (0.11 mg/l) y hierro (0.39 mg/l) que se encuentran fuera de los límites máximos permisibles de 0.1 mg/l y 0.3 mg/l, establecidos en la tabla 3 del TULAS. Al respecto es importante mencionar que los valores obtenidos en estos parámetros son valores propios de la zona, pues las aguas atraviesan zonas con altos contenidos de feldespatos y hierro (oxidación de minerales como pirita, calcopirita, etc.).

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Zhurucay (MA-12)

La muestra MA-12, fue tomada en la Quebrada Zhurucay, en el sector de coordenadas UTM: 696389; 9658659 (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Quinuas y El Chorro). Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de este

drenaje luego de la unión de las quebradas El Chorro y Quinuas y establecer las características de este drenaje.



Foto 8.17 Quebrada Zhurucay

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS.

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

Muestra Quebrada Zhurucay (MA-13)

La muestra MA-13, fue tomada en la Quebrada Zhurucay, en el sector de coordenadas UTM: 696749; 9657155 (a la salida de la concesión minera), en el límite sur de la concesión minera Cristal. Esta muestra fue tomada con la finalidad de monitorear la calidad del agua de los drenajes que alimentan esta microcuenca y establecer las características del agua de este drenaje al salir de la concesión minera.



Foto 8.18. Quebrada Zhurucay

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 3 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas frías dulces) del TULAS, para establecer sus características.

Los resultados de laboratorio obtenidos demuestran que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3 del TULAS.

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que los parámetros coliformes totales y coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 3.

8.1.5.2. AGUAS DE DESCARGA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO.

Con la finalidad de verificar la efectividad de las plantas de tratamiento de los campamentos: Base y Los Pinos, se tomaron muestras de las descargas de cada una de las plantas. El muestreo y análisis de estas aguas estuvieron a cargo de la empresa GRUNTEC, cuyo laboratorio se encuentra acreditado por la OAE.



Foto 8.19. Muestreo descarga (Campamento Base)

Los resultados obtenidos (Ver Anexo 4: Resultados de Laboratorio, certificación y alcance del laboratorio), fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 12 (Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce) del TULAS, para establecer sus características.

Aguas de descarga campamento Pinos (MAD2)

Los resultados de laboratorio (Ver tabla 8.16 y Anexo 4: Resultados de laboratorio, certificación y alcance del laboratorio) indican que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 12 del TULAS.

Código de muestra	MAD 2	Límite máximo permisible Tabla 12 TULAS ^{a)}	Método adaptado de referencia
Número reporte Grüntec	1210278-AG-2		
Fecha muestreo	25-oct-12		
Físico-químico:			
pH	7,8	5-9	SM 4500H
Conductividad µS/cm	19	N/A	EPA 9050A
Sólidos suspendidos totales mg/L	<5	100	SM 2540D
Sólidos sedimentables mL/L	<0.1	1,0	SM 2540 F
Aniones y no metálicos:			
Cloro libre residual mg/L	<0.1	0,5	EPA 330.5/ SM 4500-CL-G
Parámetros orgánicos:			
DBO mg/L	<3	100	SM 5210B

DQO mg/L	15	250	EPA 410.4
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3	EPA 1664A
Sustancias tensoactivas mg/L	<0.02	0,5	HACH 8028
Hidrocarburos totales de Petróleo mg/L	<0.5	20	EPA 8015 D CG-FID

Parámetros microbiológicos:			
Coliformes termotolerantes NMP/100 mL	40	Remoción > al 99.9%	SM 9223 A, B

Tabla 8.16 Resultados de laboratorio – Muestra descarga campamento Pinos.

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que el parámetro coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 12. De esta manera se puede deducir que el sistema de tratamiento de la planta se encuentra funcionando adecuadamente.

Es importante señalar que será necesario realizar nuevos ensayos de laboratorio cuando la empresa reinicie sus actividades, para de esta manera establecer la verdadera efectividad de esta planta.

Aguas de descarga campamento Base. (MADC)

Los resultados de laboratorio (Ver Tabla 8.17 y Anexo 4: Resultados de laboratorio, certificación y alcance del laboratorio) indican que los parámetros físico-químicos y aniones y no metálicos, se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 12 del TULAS.

Código de la muestra	MADCB	Límite máximo permisible Tabla 12 TULAS	Método adaptado de referencia
Número reporte Grüntec	1212296-AG-2		
Fecha muestreo	28-dic-12		

Físico-químico:			
pH	6.7	5-9	SM 4500H
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	95	N/A	EPA 9050A
Sólidos suspendidos totales mg/L	<0.5	100	SM 2540D
Sólidos sedimentables mL/L	0.3	1,0	SM 2540 F

Aniones y no metálicos:			
Cloro libre residual mg/L	0.11	0,5	EPA 330.5/ SM 4500-CL-G

Parámetros orgánicos:			
DBO mg/L	<0.3	100	SM 5210B
DQO mg/L	17	250	EPA 410.4
Aceites y grasas mg/L	<0.3	0,3	EPA 1664A
Sustancias tensoactivas mg/L	0.24	0,5	HACH 8028

Parámetros microbiológicos:			
Coliformes termotolerantes NMP/100 mL	<30	Remoción > al 99.9%	SM 9223 A, B

Tabla 8.17 Resultados de laboratorio – Muestra descarga campamento Base.

Respecto a las características microbiológicas analizadas y establecidas en el TULAS, se puede indicar que el parámetro coliformes fecales se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla 12. De esta manera se puede deducir que el sistema de tratamiento de la planta se encuentra funcionando adecuadamente.

Al igual que el caso de la planta del campamento Pinos, será necesario realizar nuevos ensayos de laboratorio cuando la empresa reinicie sus actividades, para de esta manera establecer la verdadera efectividad de esta planta.

8.1.5.3. ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA.

8.1.5.3.1. ESTUDIO DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS.

En la actualidad, para determinar la calidad y el grado de contaminación de las aguas, existen varios métodos de estudio tanto de carácter químico como físico, pero uno de los métodos quizás más confiable e interesante es el monitoreo biológico, el mismo que como su nombre lo indica considera los seres vivos habitantes del ecosistema acuático como indicadores e informadores de calidad del agua es decir del buen o mal estado de la misma.

Cabe mencionar que de los diferentes estudios o monitoreos biológicos el comúnmente realizado es el de los macroinvertebrados (bentónicos), debido a las grandes facilidades que presta para llevarlo a cabo, como: son organismos que pueden encontrarse en todos los sistemas acuáticos lo que permite realizar diferentes estudios comparativos además los procesos de análisis cuantitativo y cualitativo pueden realizarse con equipos simples y baratos, por otra parte la taxonomía de muchos grupos están bien estudiadas y existen

numerosos métodos para el análisis de datos, incluyendo índices bióticos y de diversidad, los cuales han sido utilizados ampliamente en biomonitoreos.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

Materiales de Campo.

- Red de patada.
- Bandeja de plástico transparente.
- Guantes
- Botas de caucho
- 2 Pinzas metálicas
- Alcohol
- 50 Frascos de plástico.
- Esferográfico y marcador indeleble.
- Hojas de campo.
- GPS.
- Cámara de fotos.
- Algodón

Materiales de Laboratorio y Escritorio.

- Bandeja plana plástica.
- Guantes.
- 2 Pinzas metálicas.
- 2 Cajas Petri.
- 2 Aguja.
- 2 Porta objetos
- 1 Microscopio (ocular 10x y objetivos de 4,10, 40, 100).
- Hojas

- Esferográfico.
- Cámara fotográfica

METODOS

Puntos de muestreo

Se realizó un análisis del sector, luego con la ayuda de una carta topográfica se identifico la red hídrica y los puntos de monitoreo de aguas, luego se determinaron los lugares más representativos para realizar el muestreo. (Ver Anexo 11: Mapas – Lámina 9 - Mapa de muestreo de aguas y macroinvertebrados) Se establecieron los puntos de muestreo de agua MA5; MA8 y MA12 como los más representativos). Los códigos y ubicación de los puntos de monitoreo se indican en la tabla 8.18 siguiente:

CODIGO	COORDENADAS	ZONA DE MUESTREO
MB5	699939 9658334	Río Falso (a la salida de la concesión)
MA8	698478 9658834	Quebrada Jordanita (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Cristal Alumbre y Molino Pinos)
MA12	696389 9658659	Quebrada Zhurucay (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Quinuas y El Chorro)

Tabla 8.18 Ubicación muestreo de macroinvertebrados.

Los puntos de muestreo se ubicaron en el Rio Falso y en las quebradas: Jordanita y Zhurucay, que presentan una ubicación estratégica respecto a la zona de uso especial minero (área donde se realizarán las actividades de exploración) para futuros monitoreos de control. (Ver fotos: 8.20; 8.21; y, 8.22)



Foto 8.20. Muestreo Río Falso



Foto 8.21. Muestreo Q. Jordanita (Cristal - Alumbre)



Foto 8.22. Muestreo Q. Zhurucay



Foto 8.22. Captura de macroinvertebrados

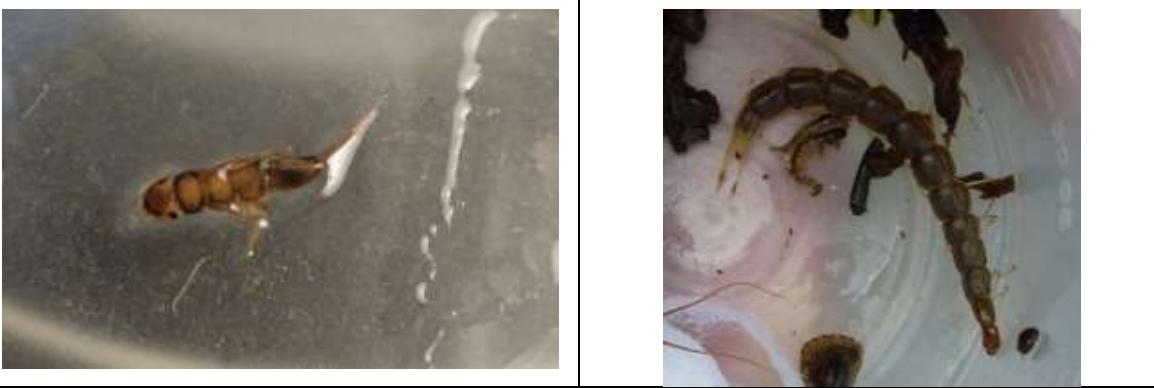


Foto 8.23. Macroinvertebrados coleccionados y analizados

TECNICA DE LA RED DE PATADA

Seguidamente, se determino la técnica a aplicarse en cada punto de muestreo, la cual debido a su fácil manejo y bajo costo fue la RED DE PATADA, cuyas dimensiones fueron: 1 metro de largo por 1 metro de alto, con ojo de malla de 0.4mm, la cual templada se ubicaba en dirección contraria a la corriente del río. Mientras una persona mantenía la red, otra persona comenzaba a patear, remover y levantar las rocas durante un minuto, terminado ese tiempo se procedió a “lavar” la red en una bandeja, se procedió entonces a capturar los benthos con una pinza y se los colocó en un frasco de plástico que contenía alcohol al 70%, con el objeto de preservar la muestra hasta y durante el traslado al laboratorio donde finalmente fueron identificados; este proceso se repitió un determinado número de repeticiones dependiendo de las condiciones encontradas a lo largo del drenaje evaluado para el estudio (Roldán 1996), la misma que posteriormente se emplea como lo indica el manual del monitoreo de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua., de Carrera, C. y Fierro, K. 2001.

Reconocimiento “*in situ*”

El reconocimiento y/o identificación de los ejemplares en campo se realizo con la ayuda de una lámina (Ver lámina 8.1) y guía de campo, y una lupa, la misma que contiene los grupos de macroinvertebrados más comunes encontrados, en ella también se hallan clasificados por su sensibilidad a la contaminación del agua, esta lamina está diseñada para identificar estos organismos de acuerdo con sus características más generales, la lamina de identificación que fue utilizada es la siguiente:

La interpretación de la tabla se realizo de la siguiente manera: en la parte superior se describen dos características, de las cuales se elige la que corresponda al grupo que se está tratando de identificar, por ejemplo:

1. La primera característica es si tiene o no concha, si la tiene se baja a la siguiente línea del lado izquierdo, si no la tiene, a la línea del lado derecho.
2. La segunda es, si tiene una o dos conchas, si tiene se observa el grafico inferior, y si tiene dos en el grafico del lado derecho.
3. Y así sucesivamente se continúa hasta ubicar el grupo al que pertenecen los macroinvertebrados presentes en la muestra.

La lámina también contiene la siguiente información: la clasificación científica, nombres locales, figuras o dibujos que indican el tipo de alimentación y el lugar donde viven, además

incluye un número que muestra la sensibilidad de cada macroinvertebrado a la contaminación.



Lámina 8.1. Lámina de identificación de Carrera, C. y Fierro, K. 2001. Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito.

Reconocimiento en laboratorio.

Una vez recolectadas las muestras, aquellos individuos que no fueron posibles de identificar “*in situ*” fueron caracterizados y determinados en el laboratorio, esta actividad se la llevo a cabo en el Laboratorio de zoología de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, con la colaboración del Ing. Ambiental Diego Armijos



Foto 8.24. Identificación de macroinvertebrados en el laboratorio

Aplicación de análisis ETP (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera)

Una vez identificados y clasificados los ejemplares, se procedió a realizar el análisis de ETP, este se lo realizó considerando tres grupos de macroinvertebrados: *Ephemeroptera* o moscas de mayo, *Plecoptera* o moscas de piedra, y *Trichoptera*, los mismos que son los indicadores de la calidad más representativos debido a que son muy sensibles a los contaminantes.

Para realizar este análisis se lleno una hoja de campo por cada área muestreada, cuyo proceso de llenado fue el siguiente:

1. Una vez identificados los grupos presentes en cada área se anotó en la columna de Abundancia de Individuos la cantidad de macroinvertebrados frente al grupo que corresponda. Las especies que no correspondían a ninguno de los grupos de las familias que se encuentran en la lista, fueron anotados en la categoría de otros grupos.
2. Luego se sumo los números de la columna de Abundancia de Individuos y se anoto el resultado en el cuadro del total.
3. Se copio los mismos números que están en las filas de la columna de Abundancia de Individuos en la columna de EPT presentes, siguiendo la flecha. Las filas que tienen la flecha en la Hoja de trabajo representan los grupos de *Ephemeroptera*, *Plecoptera* y *Trichoptera* (EPT). Luego se sumo los números de la columna EPT presentes y se anoto el resultado en el cuadro del total.
4. Luego se dividió el valor total de EPT presentes para el total de abundancia de individuos, esto nos dio como resultado el valor de la relación de Ephemeropteras, Plecopteras y Trichopteras presentes en la muestra.

5. Finalmente se multiplico este valor por cien para determinar el porcentaje, luego se compara este valor con el cuadro de calificaciones, lo cual nos permitió determinar la calidad del agua.

Una vez identificados y clasificados los ejemplares, se procedió a realizar el análisis de EPT. Para realizar este análisis se llena una hoja de campo (Ver lámina 8.2 – Hoja de campo No. 1) por cada área muestreada, cuyo proceso de llenado fue el siguiente:

En la siguiente tabla (8.19) se presenta los intervalos en porcentaje de calidad de agua para poder determinar la calidad del agua mediante el análisis de ETP.

INTERVALOS %		CALIDAD
75-100		Muy buena
50-74		Buena
25-49		Regular
0-24		Mala

Tabla 8.19 Calidad de agua de acuerdo al índice ETP.

Hoja de campo 1: Índice EPT												
Sitio de colección:												
Nombre del río o estero:												
Fecha de colección:												
Personas que colectaron:												
CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA (Número de Individuos)	EPT PRESENTES										
Anisoptera												
Bivalvia												
Baetidae		↗										
Ceratopogonidae												
Chironomidae												
Corydalidae												
Elmidae												
Euthyplocciidae		↗										
Gastropoda												
Glossosomatidae		↗										
Gordioidea												
Hirudinea												
Hydrachnidae												
Hydrobiosidae		↗										
Hydropsichidae		↗										
Leptoceridae		↗										
Leptohyphidae		↗										
Leptophlebiidae		↗										
Naucoridae												
Oligochaeta												
Oligoneuriidae		↗										
Perlidae		↗										
Philopotamidae		↗										
Psephenidae												
Ptilodactylidae												
Pyralidae												
Simuliidae												
Tipulidae												
Turbelaria												
Veliidae												
Zygoptera												
Otros grupos												
TOTAL	EPT TOTAL + ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA TOTAL										
		$\text{[Color Green]} + \text{[Color Red]} = \text{[Color Blue]}$										
		$\text{[Color Blue]} \times 100 = \text{[Color White]} \%$										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Calidad de Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75 - 100%</td> <td>Muy buena</td> </tr> <tr> <td>50 - 74%</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>25 - 49%</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>0 - 24%</td> <td>Mala</td> </tr> </tbody> </table>			Calidad de Agua		75 - 100%	Muy buena	50 - 74%	Buena	25 - 49%	Regular	0 - 24%	Mala
Calidad de Agua												
75 - 100%	Muy buena											
50 - 74%	Buena											
25 - 49%	Regular											
0 - 24%	Mala											

Lámina 8.2. Hoja de campo No. 1.

Análisis de Sensibilidad

Para el desarrollo de este análisis, se tomó en cuenta el grado de sensibilidad que tienen las diferentes familias de macroinvertebrados ante los contaminantes, cabe mencionar que este análisis se basa en el índice de BMWP descrito en Roldán, 2001, el cual determina la **Presencia** de los diferentes grupos de macroinvertebrados y no el número de individuos (Abundancia).

Este análisis da excelentes señales sobre la calidad del agua, por ejemplo algunos macroinvertebrados requieren agua de buena calidad para sobrevivir; otros, en cambio, resisten, crecen y abundan cuando hay contaminación, en el caso de las moscas de piedra sólo viven en agua muy limpia y desaparecen cuando el agua está contaminada en cambio no sucede esto con algunas larvas o gusanos de otras moscas, que a pesar de la contaminación de las aguas resisten y abundan en ella los mismos que al crecer, se transforman en vectores que producen enfermedades como la malaria, el paludismo o el mal de chagas.

Para conocer la valoración o puntaje que corresponde a cada grupo de macroinvertebrados se consideró la siguiente tabla:

VULNERABLES A CONTAMINACIÓN (9 – 10)	
<u>EPHEMEROPTERA</u> 2000 spp. Viven en zonas de corrientes Cuerpo aplanado Con esqueleto externo y patas articuladas Tagmas bien definidos Viven entre unas horas a un par de semanas Adultos con cercos en la parte posterior	<u>TRICHOPTERA</u> 10000 spp. en 39 familias PARENTES DE MARIPOSAS Alas con pelos Adultos con antenas largas Tienen una cría por año
<u>PLECOPTERA</u> 2000 spp en 15 familias Moscas de la piedra Largos cercos al final del abdomen y 2 uñas al extremo Cada pata tiene 2 ganchos en su punta Viven menos de 1 mes En corrientes frías y limpias	<u>PLATELMINTOS (planarias)</u> Cuerpo suave Puede o no tener cabeza diferenciable Cuerpo delgado Con protuberancias (aurículas) a los lados de la cabeza
<u>COLEOPTERA Elmidae, Psephenidae</u> Adultos son mejores indicadores que larvas Camina lento debajo el agua No nada sobre la superficie del agua Pequeño y ovalado 3 pares de patas, 1 par de antenas, tagmas	<u>GASTEROPODA (caracol con branquias)</u> Requieren aguas bien oxigenadas Concha de carbonato de calcio Opérculo Con pie
TOLERAN CIERTO GRADO DE CONTAMINACIÓN (5 – 8)	
<u>DECAPODOS (langostas de río)</u> Mudan Se esconden bajo rocas durante el día y salen a la superficie en la noche para alimentarse Viven hasta dos años Un par de antenas atrofiadas y otro par normal	<u>NEUROPTERA (Soalidae, Corydalidae)</u> Las larvas viven en agua Carnívoros y pueden morder Espalda bifurcada con 2 cortas colas y 2 ganchos en cada una Colores claros Se confunden con larvas de moscas
<u>DIPTERA (Tipulidae, Athericidae)</u>	<u>COLEOPTERA (Elmidae, Gyrindae)</u>

Viven hasta 6 semanas Viven en fondos de las corrientes en estado de larva Tagmas bien definidos Tres pares de patas Dos pares de alas	Adultos son mejores indicadores que larvas Camina lento debajo el agua No nada sobre la superficie del agua Pequeño y ovalado 3 pares de patas, 1 par de antenas, tagmas
<u>ODONATA</u> (<i>Caballitos del diablo, libélulas</i>) Ojos prominentes 3 pares de patas largas y puntiagudas Con o sin cercos al final del abdomen Abdomen ovalado o redondeado	<u>CRUSTACEA</u> (<i>Amphipoda</i>) Viven sobre plantas 6 pares de patas pequeñas y segmentadas Con 2 pares de antenas Similar a camarón de agua dulce Con concha dura
<u>BIVALVA</u> Tolerá contaminación Almejas más tolerantes a contaminantes que mejillones Mejillones son parásitos que viven sobre peces Con rádula y pie Manto y cavidad del manto	
TOLERAN CONTAMINACIÓN (1 – 4)	
<u>HIRUDINEA</u> 63 spp de agua dulce Algunas parásitas para seres humanos Recicladores de invertebrados Ventosas para adherirse Forma de gusano, cuerpo segmentado, aplanado y largo	<u>GUSANOS ACUÁTICOS</u> Sin patas Liso o cerdoso Redondo o plano Cabeza no muy diferenciable Parecidos a los gusanos de tierra Indicadores de aguas contaminadas
<u>GASTEROPODA</u> (<i>caracol con pulmón</i>) Requieren O2 Concha de carbonato de calcio Opérculo Con pie	<u>DIPTERA</u> (<i>Simuliidae, Chironmidae</i>) Viven hasta 6 semanas Viven en fondos de las corrientes en estado de larva Tagmas bien definidos Tres pares de patas Dos pares de alas

Tabla 8.20. Tolerancia y descripción de los grupos de macroinvertebrados ante la calidad de agua.

Los científicos han clasificado a cada macroinvertebrado con un número que indica su sensibilidad a los contaminantes.

Estos números van del 1 al 10. El 1 indica al menos sensible, y así, gradualmente, hasta el 10, que señala al más sensible.

De acuerdo con esta sensibilidad se clasifican en los cinco siguientes grupos (Ver tabla 8.21):

SENSIBILIDAD	CALIDAD DE AGUA		CALIFICACIÓN
	Muy buena	9 - 10	
No aceptan contaminantes			
Aceptan muy pocos contaminantes	Buena	7 - 8	
Aceptan pocos contaminantes	Regular	5 - 6	

Aceptan mayor cantidad de contaminantes	Mala	3 - 4
Aceptan muchos contaminantes	Muy mala	1 - 2

Tabla 8.21. Calidad de agua de acuerdo a los grupos de sensibilidad de los macroinvertebrados.

Una vez conocidos los grados de sensibilidad y vulnerabilidad se utilizó la hoja de campo No. 2. (Ver Lámina 8.3. Hoja de campo No. 2), la misma que ya contiene los números de sensibilidad de cada familia, al igual que el método anterior se lleno una hoja por cada área de muestreo, y se procedió al llenado de la misma, de la siguiente forma:

1. Se ubicó las familias encontradas en cada área de muestreo en el listado que consta en la Hoja de campo No. 2, se copio los números de sensibilidad que tiene cada familia y se los anoto en la columna de presencia.
2. Luego se sumo la columna de presencia y se obtuvo el total, el cual determino el valor de sensibilidad que tiene la muestra.
3. Finalmente, el valor total de la presencia fue comparado con el cuadro de Índice de sensibilidad (Ver tabla 8.22) el cual determino la calidad de agua.

Nivel de calidad	BMWPI'	Color
Aguas de calidad excelente	>120	Excelente
Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible	101-120	Muy bueno
Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada	61-100	Bueno
Aguas de calidad mala, contaminadas	36-60	Regular
Aguas de calidad mala, muy contaminadas	16-35	Pobre
Aguas de calidad muy mala, extremadamente contaminadas	<15	Muy pobre

Tabla 8.22. Calidad de agua de acuerdo al índice de sensibilidad.

Hoja de campo 2: Índice de sensibilidad

Sitio de colección:

Nombre del río o estero:

Fecha de colección:

Personas que colectaron:

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD	PRESENCIA
Anisoptera	8	
Bivalvia	?	
Baetidae	7	
Ceratopogonidae	3	
Chironomidae	2	
Corydalidae	6	
Elmidae	6	
Euthyplociidae	9	
Gastropoda	3	
Glossosomatidae	7	
Gordioidea	3	
Hirudinea	3	
Hydrachnidae	10	
Hydrobiosidae	9	
Hydropsichidae	5	
Leptoceridae	9	
Leptohyphidae	7	
Leptophlebiidae	9	
Naucoridae	7	
Oligochaeta	1	
Oligoneuriidae	10	
Perlidae	10	
Philopotamidae	8	
Psephenidae	10	
Ptilodactylidae	10	
Pyralidae	5	
Simuliidae	8	
Tipulidae	3	
Turbelaria	5	
Veliidae	8	
Zygoptera	8	
Otros grupos	?	
TOTAL		

Calidad de Agua	
101 - 145	Muy buena
61 - 100	Buena
36 - 60	Regular
16 - 35	Mala
0 - 15	Muy mala

Lámina 8.3. Hoja de campo No. 2.

RESULTADOS

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Dentro del área de estudio se realizaron 3 puntos de muestreo, los mismos se ubicaron en el Rio Falso y en las quebradas: Jordanita y Zhurucay, los sitios de muestreo fueron elegidos por presentar una ubicación estratégica respecto a la zona de uso especial minero (área donde se realizarán las actividades de exploración) para futuros monitoreos de control, los puntos de monitoreo se indican en la tabla siguiente:

PUNTOS DE MUESTREO							
Código	Lugar	Ubicación en coordenadas utm.			No. Repeticiones Totales	Observaciones	No. Repeticiones con individuos
		x	y	z (msnm)			
MB5	Río falso	699939	9658334	3592	7	En esta estación se realizaron 7 repeticiones debido a que el río se encaña desde su nacimiento	7
MB8	Q. Jordanita (Cristal-Alumbre)	696389	9658659		5	En la 3 ,4 y 5 repetición no se encontraron macroinvertebrados	2
MB12	Q. Zhurucay	698478	9658834		10		10

Tabla 8.23. Ubicación de puntos de muestreo.

GRUPO DE MACROINVERTEBRADOS PRESENTES EN EL AREA DE ESTUDIO.

ÍNDICE ETP (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera)

➤ Muestra código. MB5

- Sitio:** Área minera Cristal.
Nombre del Río o estero: Rio Falso
Fecha de recolección: 26-10-2012
Técnico: Ing. Joe Alvarado

ORDEN	FAMILIA	ABUNDANCIA	ETP PRESENTES
--------------	----------------	-------------------	----------------------

PLECOPTERA	PERLIDAE	0	0
PLECOPTERA	GRIPPOPTERYGIDAE	0	0
COLEOPTERA	ELMIDAE	2	
COLEOPTERA	DESCONOCIDO	1	
COLEOPTERA	PSEPHENIDAE	6	
COLEOPTERA	SCERTIDAE	5	
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	28	
EPHEMEROPTERA	LEPTOPHLEBIIDAE	55	55
DIPTERA	SIMULIIDAE	3	
DIPTERA	CHIRONOMIDAE	1	
DIPTERA	TIPULIDAE	2	
DIPTERA	MUSCIDAE	2	
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE	3	3
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE	11	11
TRICHOPTERA	HELICOPSYCHIDAE	1	1
TRICHOPTERA	PHILOPOTAMIDAE	15	15
TRICLADIA	PLANARIDAE	5	
ANNELIDA*	ANNELIDAE	3	
TOTAL	143	85	

Tabla 8.24. Resultados del monitoreo MB5 (7 repeticiones viables).

Cálculo: $85/143*100=59,4\%$ Buena calidad de agua

En la Tabla 8.24, se observa un número bajo de ETP (85 individuos), considerando que este índice se basa en la presencia de los individuos que conforman este grupo con respecto a la abundancia del resto, también se puede observar que no existen presencia de individuos del orden Precoptera, al realizar el cálculo el valor del porcentaje obtenido fue de 59,4%, lo cual determina que en este sector el agua es de buena calidad.

Cabe indicar que en esta estación solo se pudieron realizar 7 repeticiones por motivos de que el río se presenta encañonado. Los resultados obtenidos se corroboran con la observación directa en campo, pues en este sector se observó el agua transparente y con pocos residuos de hojas, maleza y residuos de madera (Ver foto 8.25).



Foto 8.25. Río Falso

➤ **Muestra código. MB8**

Sitio: Área minera Cristal
Nombre del Río o estero: Q. Jordanita (Cristal – Alumbre)
Fecha de recolección: 26-10-2012
Técnico: Ing. Joe Alvarado

Orden	Familia	Abundancia	ETP Presentes
PLECOPTERA	PERLIDAE	0	0
PLECOPTERA	GRIPOPTERYGIDAE	0	0
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	3	
EPHEMEROPTERA	LEPTOPHLEBIIDAE	0	0
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE	0	0
DIPTERA	SIMULIIDAE	4	
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE	0	0
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE	0	0
TRICHOPTERA	GLOSSOMATIDAE	0	0
TRICHOPTERA	HELICOPSYCHIDAE	0	0
TRICHOPTERA	PHILOPOTAMIDAE	0	0
TRICHOPTERA	CALAMOCERATIDAE	0	0
TOTAL		7	0

Tabla 8.25. Resultados del monitoreo MB8 (2 repeticiones viables).

Cálculo: $0/7*100= 0\% \text{ Mala calidad de agua}$

En la Tabla 8.25, se observa que el número de ETP presentes es 0, no se pudo encontrar ningún individuo de estos órdenes. El agua se presentó con un olor a alumbre oxido lo cual

se evidencio en el resto de repeticiones para que no se encontraran ningún individuo, lo cual determina que en este sector el agua es de muy mala calidad.

Este valor se corrobora con la observación directa en campo, pues en este sector se observó el agua de color transparente con sedimentos de color anaranjado (Ver foto 8.26).



Foto 8.26. Q. Jordanita (Cristal – Alumbre)

➤ **Muestreo código. MB12**

Sitio: Área minera Cristal
Nombre del Río o estero: Q. Zhurucay
Fecha de recolección: 26-10-2012
Técnico: Ing. Joe Alvarado

Orden	Familia	Abundancia	ETP Presentes
PLECOPTERA	PERLIDAE	31	31
PLECOPTERA	GRIPOPTERYGIDAE	1	1
COLEOPTERA	PSEPHENIDAE	5	
COLEOPTERA	SCERTIDAE	7	
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	31	
EPHEMEROPTERA	LEPTOPHLEBIIDAE	56	56
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE	27	27
DIPTERA	SIMULIIDAE	2	
DIPTERA	CHIRONOMIDAE	2	
DIPTERA	TIPULIDAE	3	
DIPTERA	MUSCIDAE	3	
DIPTERA	SYRPHIDAE	2	
DIPTERA	BLEPHARICERIDAE	1	

DIPTERA	TABANIDAE	1	
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE	1	1
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE	64	64
TRICHOPTERA	PHIOPOTAMIDAE	10	10
TRICHOPTERA	CALAMOCERATIDAE	2	2
TRICLADIA	PLANARIDAE	3	
ANNELIDA*	ANNELIDAE	11	
		263	192

Tabla 8.26. Resultados del monitoreo MB12 (10 repeticiones viables).

Calculo: 192/263x100= 73 % Buena calidad de agua

Como puede observarse en la Tabla 8.26, el número de individuos del grupo ETP, presente en este muestreo es superior al obtenido en el muestro anterior, se encontraron 192 individuos pertenecientes a la familia *Leptophlebiida* (**orden Ephemeroptera**) *Hydrobiosidae* (**orden Trichoptera**) y *Perlidae* (**orden Plecoptera**) el porcentaje fue de 73 % el cual determina que el agua de la Q. Zhurucay es de buena calidad.

Los resultados obtenidos se corroboran con la observación directa en campo, pues en este sector se observó el agua transparente. (Ver foro 8.27)



Foto 8.27. Q. Zhurucay

ÍNDICE DE SENSIBILIDAD.

➤ Muestreo código. MB5

Sitio: Área minera Cristal
 Nombre del Río o estero: Rio Falso
 Fecha de recolección: 26-10-2012
 Técnico: Ing. Joe Alvarado

Orden	Familia	Sensibilidad	Presencia
PLECOPTERA	PERLIDAE	10	10
PLECOPTERA	GRIPPOPTERYGIDAE	10	10
COLEOPTERA	ELMIDAE	5	5
COLEOPTERA	DESCONOCIDO	?	
COLEOPTERA	PSEPHENIDAE	7	7
COLEOPTERA	SCERTIDAE	4	4
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	3	3
EPHEMEROPTERA	LEPTOPHLEBIIDAE	8	8
DIPTERA	SIMULIIDAE	4	4
DIPTERA	CHIRONOMIDAE	2	2
DIPTERA	TIPULIDAE	4	4
DIPTERA	MUSCIDAE	4	4
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE	10	10
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE	9	9
TRICHOPTERA	HELICOPSYCHIDAE	5	5
TRICHOPTERA	PHILOPOTAMIDAE	7	7
TRICLADIA	PLANARIDAE	?	
ANNELIDA*	ANNELIDAE	?	
TOTAL		92	

Tabla 8.27. Resultados del monitoreo MB5 (7 repeticiones viables).

Total 92 = Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada

La Tabla 8.27, indica la calidad de agua del Rio Falso en base al valor total del grado de sensibilidad (un valor de 92), determina que son aguas de calidad regular, eutrófia y contaminación moderada con respecto al grado de sensibilidad de las especies aquí encontradas.

Las especies más tolerantes a las condiciones actuales de esta estación son las pertenecientes a las familias: ***Simuliidae***, ***Tipulidae*** y ***Muscidae*** con un grado de sensibilidad de 4 y 5, las especies de las familias menos tolerantes son en cambio: ***Perlidae***, ***Gripopterygidae*** y ***Odontoceridae*** con un grado de sensibilidad de 10

➤ **Muestreo código. MB8**

Sitio: Área minera Cristal
Nombre del Río o estero: Q. Jordanita (Cristal – Alumbre)
Fecha de recolección: 26-10-2012
Técnico: Ing. Joe Alvarado

Orden	Familia	Sensibilidad	Presencia
PLECOPTERA	PERLIDAE		
PLECOPTERA	GRIPOPTERYGIDAE		
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	3	3
EPHEMEROPTERA	LEPTOPHLEBIIDAE		
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE		
DIPTERA	SIMULIIDAE	4	4
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE		
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE		
TRICHOPTERA	GLOSSOMATIDAE		
TRICHOPTERA	HELICOPSYCHIDAE		
TRICHOPTERA	PHILOPOTAMIDAE		
TRICHOPTERA	CALAMOCERATIDAE		
TOTAL			7

Tabla 8.28. Resultados del monitoreo MB8 (2 repeticiones viables).

Total 7 = Aguas de calidad muy mala, extremadamente contaminadas

La Tabla 8.28, indica la calidad de agua de la Q. Jordanita (Cristal – Alumbre) en base al valor total del grado de sensibilidad de cada individuo presente (valor de 7), determina que son aguas de calidad muy mala, extremadamente contaminadas con respecto al grado de sensibilidad de las especies aquí encontradas.

Las especies más tolerantes a las condiciones actuales de esta estación son las pertenecientes a las familias: *Simuliidae* con un grado de sensibilidad de 4 y *Amphipoda* con un grado de sensibilidad de 3, no se encontraron más especies

➤ **Muestreo código. MB12**

Sitio: Área minera Cristal
 Nombre del Río o estero: Q. Zhurucay
 Fecha de recolección: 26-10-2012
 Técnico: Ing. Joe Alvarado

Orden	Familia	Sensibilidad	Presencia
PLECOPTERA	PERLIDAE	10	10
PLECOPTERA	GRIPOPTERYGIDAE	10	10
COLEOPTERA	PSEPHENIDAE	7	7
COLEOPTERA	SCERTIDAE	4	4
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	3	3
EPHEMEROPTERA	LEPTOPHLEBIIDAE	8	8
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE	5	5
DIPTERA	SIMULIIDAE	4	4
DIPTERA	CHIRONOMIDAE	2	2
DIPTERA	TIPULIDAE	4	4
DIPTERA	MUSCIDAE	4	4
DIPTERA	SYRPHIDAE	1	1
DIPTERA	BLEPHARICERIDAE	1	2
DIPTERA	TABANIDAE	4	4
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE	10	10
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE	9	10
TRICHOPTERA	PHILOPOTAMIDAE	7	7
TRICHOPTERA	CALAMOCERATIDAE	8	8
TRICLADIA	PLANARIDAE	?	
ANNELIDA*	ANNELIDAE	?	
TOTAL			103

Tabla 8.29. Resultados del monitoreo MB12 (10 repeticiones viables).

Total 103= Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible

El valor obtenido producto del análisis de sensibilidad de los individuos presentes en la Q. Zhurucay es de 103 (Ver Tabla 8.29), valor que indica que estas aguas son de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible, las familias de las especies menos tolerantes es decir más sensibles a la contaminación son: ***Perlidae*, *Gripopterygidae*, *Odontoceridae* y *Hydrobiosidae*** con un grado de 10, mientras que las familias más tolerantes o menos sensibles son: ***Syrphidae* y *Chironomidae***.

CONCLUSIONES

- Existen tres hábitats bien marcados entre los muestreos que se realizaron con sus diferentes repeticiones, los mismos que de acuerdo a sus características permiten que haya abundancia de macroinvertebrados indicadores de muy buena, calidad como de mala calidad de agua.
- Los valores de porcentaje de acuerdo al índice ETP obtenidos en las quebradas y río de la concesión minera Cristal y en la se encuentran entre el rango de 0 a 73 % lo que determinó que las aguas se diferencien significativamente, Río Falso buena calidad, quebrada Jordanita (Cristal-Alumbre) mala calidad, quebrada Zhurucay buena calidad.
- Los cursos de agua, en los cuales se les determinó buena calidad de agua de acuerdo al índice ETP, en el índice de sensibilidad demuestran que, aunque en un número muy reducido, también contienen algunas especies de las familias menos sensibles y más tolerantes a algunos contaminantes tal es el caso de *Syrphidae* y *Chironomidae*., encontradas comúnmente en aguas de mala y hasta muy mala calidad de agua.
- Para los valores obtenidos en el índice de sensibilidad este análisis se basa en el índice de BMWP descrito en Roldán, 200, obtenidos en las quebradas y río de la concesión minera Cristal y en la se encuentran entre el rango del 7 y 103 lo que determinó que las aguas se caracterizan por mantener una buena, regular y muy mala calidad de agua.
- Leptophlebiidae fue la familia con mayor presencia de individuos 111 durante la campaña de muestreo, y presenta una dominancia de consideración en las estaciones de muestreo; cabe resaltar que los efemerópteros por lo general son considerados organismos indicadores de buena calidad de agua

- Los índices de sensibilidad y ETP empleados en el estudio de macrobentos son muy adecuados para determinar la calidad ecológica de los puntos de muestreo en general y constituyen un aporte significativo de tal modo, las correlaciones entre estos tres parámetros de calidad ecológica son obvias y lógicas, con lo cual la aplicación de las mencionadas variables se debe de considerar en futuras valoraciones.

APÉNDICE

Orden	Familia	Morfoespecies	MB5-1	MB5-2	MB5-3	MB5-4	MB5-5	MB5-6	MB5-7	Subt	MB12-1	MB12-2	MB12-3	MB12-4	MB12-5	MB12-6	MB12-7	MB12-8	MB12-9	MB12-10 subt	MB8-1	MB8-2	subt	Total	
PLECOPTERA	PERLIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	4	0	1	1	3	1	14	31	0	0	0	31	
PLECOPTERA	GRIPPOPTERYGIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
COLEOPTERA	GYRINIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLEOPTERA	ELMIDAE	SP1 (LARVA+ADULTO)	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
COLEOPTERA		SP2 (LARVA)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
COLEOPTERA	PSEPHENIDAE	SP1	1	0	3	1	0	1	0	6	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	5	0	0	11	
COLEOPTERA	SCERTIDAE	SP1	0	1	0	0	0	3	1	5	1	0	2	1	0	2	0	0	0	1	7	0	0	12	
CRUSTACEA*	AMPHIPODA*	SP1	10	4	5	3	3	3	0	28	4	6	2	4	4	1	4	2	1	3	31	0	3	3	62
EPHEMEROPTER	LEPTOPHLEBIIDAE	SP1	24	4	6	18	0	1	2	55	5	6	6	10	2	7	9	1	7	3	56	0	0	0	111
EPHEMEROPTER	BAETIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	7	0	0	0	11	0	3	27	0	0	0	27
DIPTERA	SIMULIIDAE	SP1	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4	0	4	9
DIPTERA	CHIRONOMIDAE	SP1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	
DIPTERA	TIPULIDAE	SP1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0	0	5	
DIPTERA	MUSCIDAE	SP1	0	0	0	0	1	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	
DIPTERA	SYRPHIDAE	SP1 (ADULTO+LARVA)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	
DIPTERA	BLEPHARICERIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
DIPTERA	TABANIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
TRICHOPTERA	ODONTOCERIDAE	SP1 (CASA PIEDRAS)	1	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	
TRICHOPTERA		SP2 (CASA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRICHOPTERA	HYDROBIOSIDAE	SP1	3	0	3	0	5	0	0	11	10	19	5	12	3	0	0	5	1	9	64	0	0	0	75
TRICHOPTERA	GLOSSOMATIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRICHOPTERA	HELIOPSYCHIDAE	SP1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
TRICHOPTERA	PHILOPOTAMIDAE	SP1	0	4	0	4	1	3	3	15	2	0	1	2	0	0	3	0	2	0	10	0	0	25	
TRICHOPTERA	CALAMOCERATIDAE	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	2	
TRICLADIA	PLANARIDAE	SP1	0	1	2	0	0	1	1	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	8	
ANNELIDA*	ANNELIDAE	SP1	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	1	2	1	0	1	0	1	2	11	0	0	0	14
MOLLUSCA*	GASTROPODA*	SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total		40	14	22	28	16	14	9	143	33	41	21	46	11	14	21	23	15	38	263	4	3	7	413

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

8.1.6. PAISAJE.



Foto8.28. Paisaje (sector sur del área Río Falso)

El paisaje en la zona se presenta con una estructura homogénea con una matriz de pajonales con manchas de bosques y la vía de acceso que corta las líneas naturales del paisaje. En el fondo escénico predominan los colores cálidos, la estructura del paisaje es algo monótona y estacional.

En el entorno mediato se observan colinas redondeadas donde predominan pajonales con pequeñas manchas de bosque, plantaciones de pino, pastizales y cultivos, que afectan notablemente la armonía del paisaje en esos sectores. En el entorno inmediato se observan pajonales con manchas de bosque y escasos afloramientos rocosos.

Por lo indicado se puede considerar a la zona con una calidad escénica de clase media, es decir es una zona cuyos rasgos paisajísticos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan comunes para la zona de estudio.



Foto 8.29. Paisaje (sector campamento Pinos)

Respecto a los elementos artificiales como son la infraestructura construida por la empresa, se puede mencionar, que su efecto en la calidad escénica del paisaje es muy bajo, pues son elementos aislados.

Finalmente se debe indicar que a la zona ingresan motocicletas que a su paso dejan huellas profundas en el páramo, causando un impacto negativo a la calidad escénica del paisaje.



Foto 8.30. Huellas de motocicletas.

8.2. MEDIO BIOTICO

8.2.1. FLORA

Zonas de Vida y Área de Vegetación del área de estudio

La zona de vida según el sistema de clasificación de la vegetación Holdridge (1982), pertenece a Bosques húmedos y perhúmedos de montaña alta y Páramo.

Según el sistema de clasificación de (Baquero *et al.*, 2004) basado en criterios fisonómicos, ambientales, bióticos y topográficos, se determina los siguientes tipos de formaciones vegetales.

Páramo Herbáceo (Ph)

Esta formación está determinada por los pajonales que ocupan la mayor parte de las tierras altas y que en su parte superior limitan con el superpáramo y en la inferior con la ceja andina o bosque siempreverde montano alto. En este ecosistema las hierbas en forma de penacho se entremezclan con algunos arbustos típicos de esta formación vegetal como la *Chuquiraga jussieui*, especie nativa de los Andes, se encuentra en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Napo, Pichincha y Tungurahua, en un rango altitudinal que varía entre 2500 y mayor a 4500 msnm (Jørgensen y León 1999).

Bosque Siempreverde Montano Alto (Bsvma)

Este tipo de bosque incluye a la Ceja Andina o vegetación de transición entre el bosque y el páramo; su fisonomía es muy parecida a los bosques nublados por su gran cantidad de musgos y plantas epifitas, y su principal característica es la forma de crecimiento inclinado de los tallos y presencia de abundante musgo en el piso (Valencia *et al.* 2000).

COBERTURA VEGETAL

Paramo de pajonal: Ocupa la mayor área de la zona de estudio, este tipo de ecosistema se caracteriza por estar cubierto en su mayoría de paja de cerro (*Calamagrostis intermedia*) y aguarongo (*Puya clava-herculis*), además en esta cobertura vegetal se han establecido plantaciones de pino.

Bosque andino: Bosques Altimontanos o Andinos se caracterizan por la alianza de Bosques mixtos de *Miconia* sp., *Ocotea* sp. y *Weinmannia* sp. Otros árboles típicos de las alturas andinas son el pumamaqui (*Oreopanax* sp.), arrayán (*Myrcianthes* sp.) y la huagramanza (*Hesperomeles* sp. y *Prunus* sp.).

METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA

La selección del método de estudio, además de las características del hábitat, depende de la experiencia del investigador, quien es el que selecciona los procedimientos y la ubicación de lugares de muestreo. Esto depende de la formación del personal técnico y su experiencia (Gallina y López, 2011).

Los tipos de vegetación constituyen el esquema de muestreo de una evaluación biológica. El inventario de especies se realiza dentro de tipos de vegetación definidos. Los tipos de vegetación se organizan y describen con base a sistemas de clasificación vegetal.

En función entonces de los tipos de vegetación, los objetivos del estudio y la experiencia de los responsables del estudio faunístico es que se desarrollan estrategias para el trabajo de campo, para el análisis posterior y para la producción del informe. Sayre *et al.* (2002) menciona que las decisiones respecto a los diferentes métodos de muestreo para estudios de fauna dependen de los objetivos, limitaciones de recursos y preferencias de los expertos en fauna, quienes se asume que son competentes en el uso de las técnicas varias para cada taxa y en determinados casos puede tomar la decisión de adaptar métodos de campo estandarizados a una realidad en particular.

Paramo

Para el estudio de composición florística se utilizó los transectos establecidos hace ocho años atrás, con el objetivo de realizar comparaciones de la composición florística actual. Se realizó también una estimación de diversidad florística en las áreas de estudio, se aplicó la siguiente metodología; en un cuadrante de 1 m², se procedió a medir la riqueza y abundancia de cada elemento florístico.

También se realizaron mediciones para estimar porcentaje de **cobertura** paramo de pajonal, para ello se realizaron transectos de diez metros en forma entrecruzada (ver Figura 1), en los cuales se midió la superficie que cubre el pajonal en centímetros, para luego ser transformados en porcentaje.

En el Páramo se establecieron parcelas de 10 x 10 m (100 m²). se trabajó en cuatro sectores ya seleccionados anteriormente, con un total de área muestreada de 400 m², el análisis de datos se lo realizó mediante medidas de tendencia central y además se efectuó una comparación de la riqueza de plantas entre el páramo de la parte alta y el páramo cerca a la plantación de pino, esto para verificar el impacto de la plantación sobre la riqueza de plantas en este ecosistema.

Bosque Andino

Para realizar el inventario florístico del bosque andino se realizó muestreos sistemáticos, con el fin de cubrir lo más uniformemente posible las zonas de bosque. En los parches de

remanentes de vegetación, se instalaron dos transectos temporales de 100 x 10 m (1 000 m²), se midieron todos los individuos mayores e iguales a 5 cm de *dap*. Los transectos y parcelas temporales fueron demarcados con brújula, GPS, estacas y cinta. Cabe señalar que los resultados generados se interpola a hectárea.

Para implementar los transectos temporales y desarrollar el trabajo de campo, se seleccionó las áreas más representativas del bosque; adicionalmente se considerando la topografía del terreno (pendientes regulares), la uniformidad de la vegetación especialmente en cuanto al estrato arbóreo y la ubicación con el fin de evitar el efecto de borde.

Fase de Campo

Para la caracterización de los elementos florísticos del bosque y páramo, primeramente, con ayuda de información base (mapa base de la zona) y el sistema de posicionamiento geográfico (GPS), se realizó el recorrido de cada uno de los sectores destinados al estudio.

Inventarios Cuantitativos

Para realizar el inventario florístico se realizó muestreos sistemáticos, con el fin de cubrir lo más uniformemente posible las zonas de bosque. En los parches de vegetación, se instalaron transectos temporales de 100 x 10 m (1 000 m²), se midieron todos los individuos mayores e iguales a 5 cm de *dap*. Para determinar la vegetación en el páramo se establecieron parcelas de 10 x 10 m (100 m²). Los transectos y parcelas temporales fueron demarcados con brújula, GPS, estacas y cinta. Cabe señalar que los resultados generados se interpola a hectárea.

Transecto	Coordenadas UTM		Descripción del Sitio	Metodología
	E	N		
TB1	697329	9657934	Bosque andino, remanente de bosque	El índice de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.
TB2	697181	9657535	Bosque andino, parche de vegetación junto a la vía.	
TFF3	696749	9658995	Páramo de pajonal cerca de la vía y plantación de pino.	
TFF5	697902	9659308	Páramo de pajonal y aguarongo, cerca al campamento Pinos	

Tabla 8.29. Ubicación transectos.

Fase de Oficina

Con los datos obtenidos se calculó los parámetros ecológicos: Densidad, Densidad Relativa, Dominancia Relativa, Diversidad Relativa e Índice de Valor de Importancia. Parámetros que permitieron emitir un criterio técnico del estado del bosque andino y paramo de pajonal. Para los cálculos se usaron las formulas (Aguirre y Aguirre, 1999; Cerón, 1993).

Densidad absoluta (D) # ind/m ² =	$\frac{\text{No. total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$
Densidad relativa (DR)% =	$\frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$
Dominancia relativa (DmR) % =	$\frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$
Frecuencia (Fr) =	$\frac{\text{Número de cuadrantes en que está la especie}}{\text{Número total de cuadrantes evaluados}} \times 100$
Índice valor importancia (IVI)% = DR + DmR + Fr	

Para determinar el endemismo de las especies encontradas y el análisis de amenaza, se revisó el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (Valencia *et al.* 2011).

Para determinar la diversidad del bosque en estudio (individuos ≥ 5 cm DAP, arbustos y hierbas) se utilizó el índice de Shannon (Cerón, 2003) el índice de heterogeneidad basado en la teoría de la información, válido para muestras infinitas (Pett, 1974) cumple con lo siguiente:

- Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies.
- Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.
- La fórmula original emplea log de base 2 (binarios) por lo cual la tasa de transmisión de información en un canal de comunicación “ruidoso” (Petraitis 1979), debe expresarse en bits/individuo.
- Un bit es la resolución de una alternativa que tiene la misma equilibridad de ocurrir.
- Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra

El índice de diversidad de Shannon se determina con la siguiente formula.

$$H = \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

S =Número de especies

P_i= Proporción del número total de individuos que constituye la especie i

En estudios de biodiversidad es común el uso del Índice de Diversidad de Shannon, que mide la diversidad alfa del área de estudio, calculando el grado de incertidumbre (si la diversidad es baja, la incertidumbre de encontrar una especie en particular al azar es baja y si la diversidad es alta, va a ser más difícil predecir la identidad de un individuo escogido al azar) (Smith, 1992 en Cisneros-Heredia, 2006).

La interpretación de este índice, para conocer la significancia, se realiza de acuerdo a los parámetros establecidos por Magurran (1998) de acuerdo a la siguiente tabla:

Valores	Significancia
0 -1,5	diversidad baja
1,6-3,3	diversidad media
>3,3	diversidad alta

Tabla 8.30. Valores - Significancia.

Índice de Shannon (Cerón, 2003) el índice de heterogeneidad basado en la teoría de la información, válido para muestras infinitas (Peet, 1975)

El índice de diversidad Shannon-Weaver se fija en cómo una especie se distribuye en el ecosistema. Para realizar este cálculo, es necesario tomar muestras de una población observando un área determinada, contando las diferentes especies en la población y evaluando su abundancia en el lugar. El índice de diversidad Shannon-Weaver también se conoce como el índice de Shannon o el índice de Shannon-Wiener y es una medida importante para la biodiversidad.

Esfuerzo de muestreo

Transecto	Coordenadas UTM	Descripción del Sitio	horas de muestreo	subtotal	total

	E	N				
TB1	697329	9657934	Bosque andino, remanente de bosque	8 horas * 2 * 1 día	16 horas	32 horas
TB2	697181	9657535	Bosque andino, parche de vegetación junto a la vía.	8 horas * 2 * 1 día	16 horas	
TFF3	696749	9658995	Páramo de pajonal cerca de la vía y plantación de pino.	4 horas * 2 * 1 día	8 horas	16 horas
TFF5	697902	9659308	Páramo de pajonal y aguarcango, cerca al campamento Pinos	4 horas * 2 * 1 día	8 horas	

Tabla 8.30.1. Esfuerzo de muestreo

TOTAL ESFUERZO DE MUESTREO	
COMPONENTE ESTUDIADO	HORAS TOTALES POR COMPONENTE
BOSQUE ANDINO	32 horas
PÁRAMO	16 horas
TOTAL	48 horas

Tabla 8.30.2. Total esfuerzo de muestreo

Como puede observarse en las Tablas 8.30.1 y 8.30.2, el esfuerzo total de muestreo fue de 48 horas, distribuidas de la siguiente manera: 32 horas para el Bosque Andino; y, 16 horas para el Páramo.

METODOLOGÍA PARA EL INVENTARIO FORESTAL

Las actividades realizadas en el inventario forestal, tanto en la fase de campo como de oficina se describen a continuación:

Inventario Forestal

a. Selección del Área de estudio. Para implementar los transectos temporales y desarrollar el trabajo de campo, se seleccionó las áreas más representativas del bosque; adicionalmente se considerando la topografía del terreno (pendientes regulares), la uniformidad de la vegetación especialmente en cuanto al estrato arbóreo y la ubicación con el fin de evitar el efecto de borde.

b. Materiales y Equipos. Se utilizó GPS: cintas métricas, binoculares, podadora aérea y una cámara digital. Con la ayuda del machete, se realizó la apertura de trochas, esto para llegar a sitios de difícil acceso.

c. Recolección de información. En los transectos temporales de 10 x 100 m., se midió todos los individuos mayor o igual a 5 cm *dap*. Para conocer el diámetro primeramente con una cinta métrica se midió la *cap* (1,30 m) y luego este valor se lo convirtió a *dap* mediante el uso de la formula $dap = cap/3,1416$. La altura total fue estimada (Ver fotos 8.31).

d. Identificación de Especies. Las muestras botánicas de todos los individuos que no se reconocieron en el campo fueron llevadas al Herbario LOJA, para su respectiva identificación. Los especímenes recolectados fueron prensados y preservados en el campo, empleando alcohol al 20 % siguiendo las técnicas usuales de preparación de material vegetal.



Fotos 8.31. Medición de los individuos mayores e iguales a 5 cm de dap.

La determinación del inventario forestal se basa en el cálculo de las siguientes variables:

- 1.- Área Basal
- 2.- Volumen promedio por hectárea
- 3.- Volumen total

Las variables dasométricos registradas se sintetizarán como lo indica la siguiente Tabla.

INVENTARIO FORESTAL DEL PROYECTO MINERO								
No	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	HT (m)	f	AB (m ²)	Vol/área (m ³)	Vol/ha (m ³)

Tabla 8.31. Modelo de hoja de campo de las variables registradas y calculadas en el inventario forestal.

Fase de oficina

Cálculos para determinar dasométricos y volumétricos

Se calculan el área basal (AB), el factor de forma y volumen de madera (masa forestal) total o comercial

Área basal (m²).- Esta dada en función del diámetro o la circunferencia a la altura del pecho (DAP, CAP) del árbol, ésta se calcula mediante las formulas:

Cuando se mide el DAP: Área basal (G) = 0,7854 x (DAP)²

Cuando se mide el CAP: Área basal (G) = 0,0796 x (CAP)²

Volumen o masa forestal (V)

Volumen/ha (m³)

El volumen puede ser total o comercial. Si es total se usa la altura total de árbol y, si es comercial la altura comercial. Finalmente se aplica la fórmula general para calcular el volumen que es:

$$V = G \times H \times f$$

Dónde:

G= Área basal

H= Altura

f= Factor de forma

RESULTADOS

Paramo de pajonal

En el área de estudio, la cobertura paramo es la más extensa. Son extensiones cubiertas por pajonal de especies especialmente de paja de cerro (*Calamagrostis intermedia*) y grama blanca (*Paspalum bomplandianum*) combinadas por especies arbustivas como aguarongo, romerillo de altura, sacha chocho en los pajonales con poca presencia de humedad. Las fotografías 8.32., muestran una panorámica del páramo de pajonal en la zona de estudio.



Fotos 8.32. Panorámica del páramo de pajonal de la parte alta y media del proyecto minero Cristal, provincia del Azuay.

Composición Florística

En la cobertura páramo de pajonal se determinó un total de 21 especies en 18 géneros y 13 familias. Las familias más diversas por el número de especies son Asteraceae y Poaceae con cuatro especies, seguido de Gentianaceae y Lycopodiaceae con dos respectivamente. (Ver gráfico 8.5.)

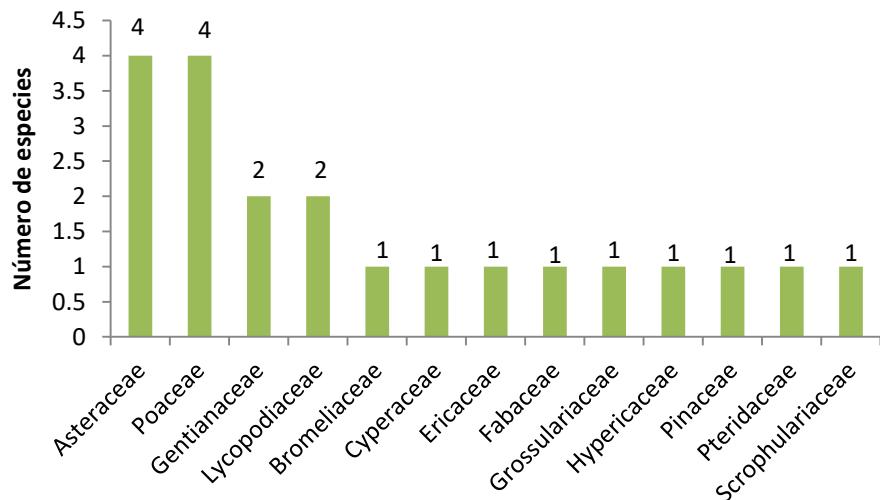


Gráfico 8.5. Diversidad de especies por familia de la cobertura páramo, proyecto minero Cristal, provincia del Azuay.

Parámetros ecológicos

Entre las especies ecológicamente más importantes para la cobertura paramo de pajonal tenemos a *Calamagrostis intermedia* con un valor de 36,17 %, seguido de *Paspalum bomplandianum* con 26,15 % y *Puya clava-herculis* con 18,80 %, respectivamente por la densidad y frecuencia que representan. En la Tabla 8.32, se presenta el cálculo total de los parámetros ecológicos.

Tabla: 8.32. Parámetros ecológicos de la cobertura páramo de pajonal del proyecto minero Cristal.

Familia	Nombre científico	D	DR	FR	IVI
		N h⁻¹	(%)	(%)	(%)
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl)					
Poaceae	Steud.	6250	27.84	8.33	36.17
Poaceae	<i>Paspalum bomplandianum</i> Fluggé	4000	17.82	8.33	26.15
Bromeliaceae	<i>Puya clava-herculis</i> Mez & Sodiro	2350	10.47	8.33	18.80
Hypericaceae	<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	2000	8.91	4.17	13.08
<i>Pentacalia arbutifolia</i> (Kunth)					
Asteraceae	Cuatrec.	1150	5.12	4.17	9.29
Grossulariaceae	<i>Ribes lemannii</i> Janez.	1100	4.90	4.17	9.07
Gentianaceae	<i>Gentianella hyrculus</i> (Griseb.) Fabris	900	4.01	4.17	8.18
Cyperaceae	<i>Oreobolus goeppingeri</i> Suess	750	3.34	4.17	7.51
Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Willd.) Rothm	650	2.90	4.17	7.06
Lycopodiaceae	<i>Huperzia</i> sp.	600	2.67	4.17	6.84
<i>Pentacalia vaccinioides</i> (Kunth)					
Asteraceae	Cuatrec.	500	2.23	4.17	6.39
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	300	1.34	4.17	5.50
Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Shiede	300	1.34	4.17	5.50
<i>Cortaderia haplotricha</i> (Pilg.)					
Poaceae	Conert.	300	1.34	4.17	5.50
Pteridaceae	<i>Jamesonia goudotii</i> (Hieron.) C. Chr.	300	1.34	4.17	5.50
Asteraceae	<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch. Bp.	250	1.11	4.17	5.28
Gentianaceae	<i>Halenia serpyllifolia</i> J.S. Pringle	250	1.11	4.17	5.28
Scrophulariaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L.f.	200	0.89	4.17	5.06
Asteraceae	<i>Baccharis andicola</i> (Turcz.) Cuatrec.	100	0.45	4.17	4.61

Fabaceae	<i>Lupinus tauris</i> Benth.	100	0.45	4.17	4.61
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i> (Steud.) Hitch.	100	0.45	4.17	4.61
TOTAL		100	100	200	

DR*= Densidad Relativa, Dom.R*= Dominancia Relativa, IVI*= Índice de Valor de Importancia

Las especies más densas son: *Calamagrostis intermedia* con $6\ 250\ N\ h^{-1}$, seguida *Paspalum bomplandianum* ($4\ 000\ N\ h^{-1}$), *Puya clava-herculis* ($2\ 350\ N\ h^{-1}$) y *Hypericum lancioides* ($2\ 000\ N\ h^{-1}$). Las especies con mayor frecuencia en las parcelas evaluadas son *Calamagrostis intermedia*, *Paspalum bomplandianum* y *Puya clava-herculis*.

Diversidad

El índice de Shannon combina el número de especies y la equidad o desigualdad de la distribución de los individuos en las diferentes especies (abundancia). Los cálculos dan como resultado un valor de 2,39 que equivale a una diversidad media. En el anexo uno (adjunto al final del presente literal) se presentan los cálculos respectivos.

Bosque andino

El paisaje del bosque alto andino en la zona de estudio está dominado por cashco (*Weinmannia fagaroides*) y pumamaqui (*Oreopanax andreanus*), presentan vegetación tupida, con un dosel aproximadamente menores a 10 m de altura. Este tipo de bosque ha sido severamente explotado, evidenciando tocones y árboles aprovechados especialmente de canelones y romerillo. En las fotografías 8.33, se muestra una panorámica de esta cobertura.



Fotos 8.33. Panorámica de la cobertura vegetal bosque alto andino, ubicado en la parte baja del proyecto Minero.

Composición florística

En este ecosistema se encontraron 29 especies que corresponde a 23 géneros y 21 familias. La familia más diversa es Melastomataceae con cinco especies, le siguen Araliaceae, Caprifoliaceae, Chloranthaceae y Lauraceae con dos especies (Ver gráfico 8.6.)

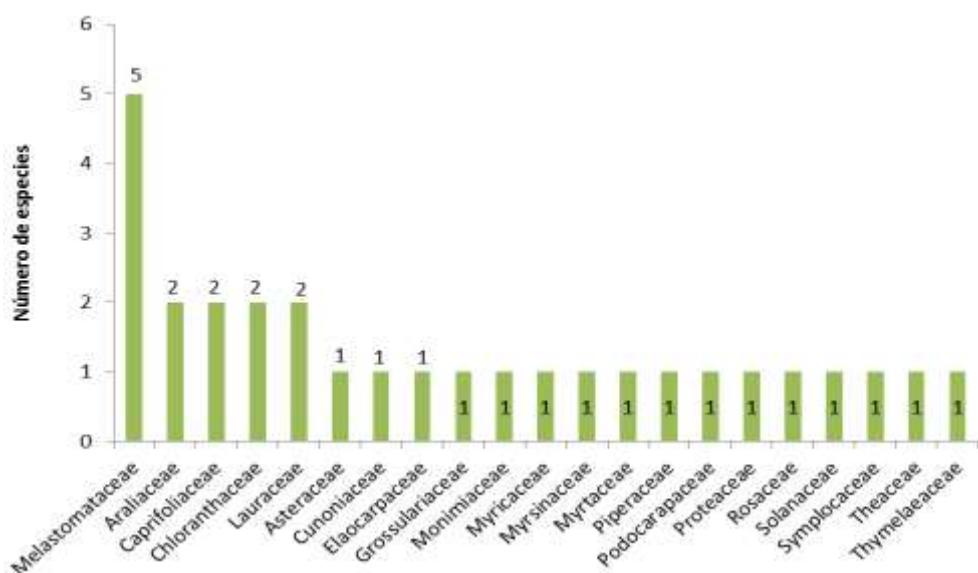


Gráfico 8.6. Representación de la diversidad por familia de la cobertura bosque alto andino, del proyecto minero Cristal.

Parámetros ecológicos

Entre las especies ecológicamente más importantes para la cobertura bosque alto andino tenemos a *Weinmannia fagaroides*, seguido de *Oreopanax andeanus*, *Hedyosmum racemosum* y *Hedyosmum goudotianum*. En 8.33, se presentan las 10 especies con el IVI más representativo del bosque andino.

Tabla 8.33. Parámetros ecológicos de las 10 especies con mayor IVI de la cobertura bosque andino, remanentes boscosos cerca de la vía del proyecto.

Familia	Especie	D N h ⁻¹	DR (%)	Dom. R (%)	IVI (%)

		<i>Weinmannia fagaroides</i>				
Cunoniaceae	Kunth	200	23.12	38.72	61.84	
	<i>Oreopanax andreanus</i>					
Araliaceae	Marchal	85	9.83	9.10	18.93	
	<i>Hedyosmum goudotianum</i>					
Chloranthaceae	Solms	75	8.67	9.48	18.15	
	<i>Hedyosmum racemosum</i>					
Chloranthaceae	(Ruiz & Pav.) Don	65	7.51	4.60	12.11	
Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	80	9.25	2.69	11.94	
	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>					
Myrtaceae	(Kunth) McVaugh	30	3.47	5.68	9.15	
Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	25	2.89	5.10	7.99	
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	35	4.05	1.94	5.99	
	<i>Criptoniopsis pycnantha</i>					
Asteraceae	Smols	20	2.31	3.33	5.64	
Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	30	3.47	2.11	5.58	

Las especies que presentan mayor número de individuos por hectárea son: *Weinmannia fagaroides* con 200 N h^{-1} , seguida *Oreopanax andreanus* con 85 N h^{-1} , *Piper andeanum* 80 N h^{-1} y *Hedyosmum goudotianum* con 75 N h^{-1} . Los cálculos totales se presentan en el anexo dos (Adjunto al final del presente literal).

Diversidad

Según el Índice de Shannon la diversidad del bosque andino es media, registra un valor de 2,80. Las especies arbóreas maderables han sido taladas y solo quedan individuos en estado de latízal, es decir son árboles jóvenes.

Endemismo y categoría de amenaza

En el bosque andino se registraron tres especies endémicas: el pumamaqui (*Oreopanax andreanus*) dentro de la categoría de amenaza de Preocupación Menor (LC), el colca (*Axinaea sclerophylla*) como Vulnerable (VU) y *Daphnopsis macrophylla* en la categoría Casi Amenazado (NT). Estas especies son de amplia distribución en los bosques andinos

altos, a pesar de su amplia distribución la presión sobre el bosque andino es frecuente por la deforestación y transformación del bosque en tierras para cultivo y pastoreo.

Para la cobertura páramo se determinaron las siguientes especies endémicas: *Gentianella hirculus* de la categoría Vulnerable (VU), *Ribes lehmannii* y *Halenia serpyllifolia* en la categoría En Peligro (EN), por lo general estas especies de paramo son amenazadas por la transformación del páramo en plantaciones de pino.

En la Tabla siguiente se muestran las especies endémicas con su respectiva categoría de amenaza.

Familia	Nombre científico	Cobertura vegetal	Categoría de Amenaza (Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador)	CITES
Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Bosque andino	LC	--
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis macrophylla</i> (Kunth) Gilg	Bosque andino	NT	--
Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Bosque andino	VU	--
Gentianaceae	<i>Gentianella hirculus</i> (Griseb.) Fabris	Páramo	VU	--
Gentianaceae	<i>Halenia serpyllifolia</i> J.S. Pringle	Páramo	EN	--
Grossulariaceae	<i>Ribes lehmannii</i> Janez.	Páramo	EN	--

Especies endémicas registradas en el bosque alto andino y páramo del proyecto minero Cristal, provincia del Azuay.

Volumen

El área basal total de la zona de estudio es de $20,34 \text{ m}^2 \text{ h}^{-1}$ y un volumen total de $120,22 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Las especies que registran el mayor área basal y volumen es *Weinmannia fagaroides* con ($7,89 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ y $55,19 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), seguida de *Hedyosmum goudotianum* y *Oreopanax andreanus*. En la Tabla 8.35, se presenta la distribución de los arboles inventariados a nivel de especie, con su respectiva densidad, área basal, volumen total y comercial de todos los individuos mayores e iguales a 5 cm de dap. El inventario general se muestra en el anexo tres (adjunto al final del presente literal).

Tabla 8.35. Parámetros dasométricos de las especies mayores e iguales a 10 cm de

dap, inventariadas en la cobertura bosque andino, noviembre 2012.

Familia	Nombre científico	D Nha ⁻¹	AB/ha (m ²)	VT/ha (m ³)
Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	200	7.89	55.19
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun goudotianum</i> Solms	75	1.93	10.63
Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	85	1.86	9.87
	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)			
Myrtaceae	McVaugh	30	1.16	7.95
Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	25	1.04	7.38
	<i>Criptoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H.			
Asteraceae	Rob.	20	0.68	4.13
	<i>Hedyosmun racemosum</i> (Ruiz & Pav.)			
Chloranthaceae	Don	65	0.94	3.45
Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Ness	20	0.55	2.99
Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	30	0.43	2.55
Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	5	0.32	2.48
Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	25	0.45	1.79
Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) C. Parra-O.	20	0.34	1.61
P odocarpaceae	<i>Prumnupitys montana</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub.	10	0.23	1.54
Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	80	0.55	1.32
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	35	0.40	1.23
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cong.	15	0.28	1.13
caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	15	0.28	1.09
Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez	20	0.25	1.09
	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A.			
Monimiaceae	DC.	20	0.22	0.80
Lauraceae	<i>Persea brevipes</i> Meisn.	5	0.11	0.60
	<i>Oreopanax argentatus</i> (kunth) Decne.			
Araliaceae	& Planch.	10	0.12	0.49

Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	15	0.13	0.46
	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.)			
Rosaceae	Lindl.	10	0.07	0.19
Melastomataceae	<i>Miconia denticulata</i> Naudin	5	0.02	0.07
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis macrophylla</i> (Kunth) Gilg	5	0.03	0.07
Theaceae	<i>Frezeira</i> sp.	5	0.03	0.07
Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	5	0.02	0.04
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	5	0.02	0.03
TOTAL		860	20,34	120,22

El gráfico 8.7, muestra que el bosque está conformado por pequeños arboles con diámetros que están entre 5 y 20 cm de *dap*, donde las tres primeras clases diamétricas abarcan la mayor cantidad de individuos. El resto de individuos son árboles que están en proceso de crecimiento, especialmente de la clase V y VI.

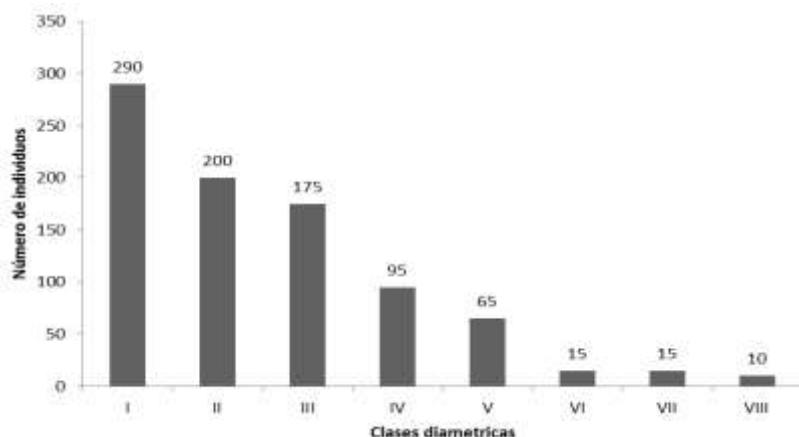


Gráfico 8.7. Curva de clases diamétricas de la cobertura bosque andino, proyecto Cristal.

CONCLUSIONES

- En el proyecto minero Cristal se determinaron las coberturas vegetales paramo de pajonal y bosque andino alto.
- Los remanentes de bosque alto andino del área de estudio, se encuentran en áreas con pendientes mayores a 45 %. La cobertura paramo ocupa la mayor área de la zona de estudio.

- En la zona de estudio se registraron seis especies endémicas en la cobertura bosque: pumamaqui (*Oreopanax andeanus*) dentro de la categoría de amenaza de Preocupación Menor (LC), colca (*Axinaea sclerophylla*) de grado de amenaza Vulnerable (VU) y *Daphnopsis macrophylla* en la categoría Casi Amenazado (NT). En la cobertura paramo: *Gentianella hirculus* de la categoría Vulnerable (VU), *Ribes lemannii* y *Halenia serpyllifolia* en la categoría En Peligro (EN)
- La diversidad alfa del bosque alto andino es medianamente diverso. Esto se debe a la tala de especies maderables y la transformación de bosques a cultivos de pasto para la ganadería. La diversidad de la cobertura paramo es baja. La principal amenaza que presentan los páramos es el establecimiento de plantaciones de pino y la ganadería.
- El volumen de madera que tiene el bosque alto andino del área de estudio es de $20,34 \text{ m}^2 \text{ h}^{-1}$ área basal y un volumen total de $120,22 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$.

ANEXOS

Anexo 1. Índice de diversidad de Shannon de la cobertura páramo.

Especie	Nombre común	Total individuos	Abundancia	In(DR)	d*In(d)
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	Paja de cerro	6250	0.28	-1.28	-0.36
<i>Paspalum bomplandianum</i> Fluggé	Pasto	4000	0.18	-1.72	-0.31
<i>Puya clava-herculis</i> Mez & Sodiro	Puya	2350	0.10	-2.26	-0.24
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	Trencilla	2000	0.09	-2.42	-0.22
<i>Pentacalia arbutifolia</i> (Kunth) Cuatrec.	Desconocido	1150	0.05	-2.97	-0.15
<i>Ribes lehmannii</i> Janez.	Desconocido	1100	0.05	-3.02	-0.15
<i>Gentianella hyrculus</i> (Griseb.) Fabris	Globitos	900	0.04	-3.22	-0.13
<i>Oreobolus goeppingeri</i> Suess	Desconocido	750	0.03	-3.40	-0.11
<i>Huperzia crassa</i> (Willd.) Rothm	Desconocido	650	0.03	-3.54	-0.10
<i>Huperzia</i> sp.	Desconocido	600	0.03	-3.62	-0.10
<i>Pentacalia vaccinioides</i> (Kunth) Cuatrec.	Desconocido	500	0.02	-3.80	-0.08
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Mortiño	300	0.01	-4.32	-0.06

<i>Pinus patula</i> Shiede	Pino	300	0.01	-4.32	-0.06
<i>Cortaderia haplotricha</i> (Pilg.) Conert.	Zig zig	300	0.01	-4.32	-0.06
<i>Jamesonia goudotii</i> (Hieron.) C. Chr.	Helecho	300	0.01	-4.32	-0.06
<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch. Bp.	Romerillo de cerro	250	0.01	-4.50	-0.05
<i>Halenia serpyllifolia</i> J.S. Pringle	Cacho de venado	250	0.01	-4.50	-0.05
<i>Castilleja fissifolia</i> L.f.	Rabo de perico	200	0.01	-4.72	-0.04
<i>Baccharis andicola</i> (Turcz.) Cuatrec.	Chilca de cerro	100	0.00	-5.41	-0.02
<i>Lupinus tauris</i> Benth.	Chocho silvestre	100	0.00	-5.41	-0.02
<i>Cortaderia sericantha</i> (Steud.) Hitch.	Zig zig	100	0.00	-5.41	-0.02
					2,39

Anexo 2. Calculo total de los parámetros estructurales del bosque alto andino, proyecto minero Cristal.

Familia	Especie	Nombre común	D N h ⁻¹	DR (%)	Dm.R (%)	IVI (%)
Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	200	23.12	38.72	61.84
Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	85	9.83	9.10	18.93
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	75	8.67	9.48	18.15
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum cumbalense</i> H. Karst.	Guayusa de monte	65	7.51	4.60	12.11
Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordoncillo	80	9.25	2.69	11.94
	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Arrayan				
Myrtaceae	McVaugh		30	3.47	5.68	9.15
Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	Chachacomillo	25	2.89	5.10	7.99
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	35	4.05	1.94	5.99
Buddlejaceae	<i>Buddleja bullata</i> Kunth	Quishuar	20	2.31	3.33	5.64
Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	Higo de pava	30	3.47	2.11	5.58
Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Sierra	25	2.89	2.20	5.09
	<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) C.	Laurel de cera				
Myricaceae	Parra-O.		20	2.31	1.65	3.96
Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Ness	Canelon	20	2.31	2.69	5.00
Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez	Yuber	20	2.31	1.25	3.56
	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.)	Limoncillo				
Monimiaceae	A. DC.		20	2.31	1.08	3.39
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cong.	Sierra	15	1.73	1.38	3.11
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Rañez	15	1.73	1.35	3.09
Elaocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	Sacha capuli	15	1.73	0.61	2.35

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

Podocarpaceae	<i>Prumnupitys montana</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub. <i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R.	Romerillo Cucharillo	10 5	1.16 0.58	1.15 1.58	2.30 2.16
Proteaceae	Br. <i>Oreopanax argentatus</i> (kunth)	Pumamaqui				
Araliaceae	Decne. & Planch. <i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.)	Quique	10	1.16	0.58	1.73
Rosaceae	Lindl.		10	1.16	0.36	1.52
Lauraceae	<i>Persea brevipes</i> Meisn. <i>Axinaea lawessonii</i> E. Cotton,	Aguacatillo Sierra	5	0.58	0.53	1.11
Melastomataceae	Bussann & P. Lozano (ined.) <i>Daphnopsis macrophylla</i> (Kunth)	Desconocido	5	0.58	0.27	0.85
Thymelaeaceae	Gilg		5	0.58	0.15	0.73
Theaceae	<i>Frezeira</i> sp.	Desconocido	5	0.58	0.15	0.73
Melastomataceae	<i>Miconia denticulata</i> Naudin	Sierra	5	0.58	0.12	0.70
Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	Rañez	5	0.58	0.10	0.68
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	Sauco	5	0.58	0.08	0.66
TOTAL			865	100	100	200

Anexo 3. Inventario general de los individuos mayores e iguales a 5 cm de dap

Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)	AB m ²
1	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	76	9	24.19	0.046
2	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	18	5	5.73	0.003
3	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	19	6	6.05	0.003
4	Melastomataceae	<i>Miconia denticulata</i> Naudin	Sierra	25	4	7.96	0.005
5	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	35	5	11.14	0.010
6	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	35	5	11.14	0.010
7	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	26	4	8.28	0.005
8	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cong.	Sierra	51	6	16.23	0.021
9	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cong.	Sierra	42	5	13.37	0.014
10	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	25	5	7.96	0.005
11	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	83	9	26.42	0.055
12	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	41	5	13.05	0.013
13	Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	Higo de pava	26	3	8.28	0.005
14	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	30	7	9.55	0.007
15	Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	Higo de pava	25	3	7.96	0.005
16	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	62	10	19.74	0.031
17	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	61	5	19.42	0.030
18	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	Quique	25	3	7.96	0.005
19	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Cucharillo	90	11	28.65	0.064
20	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	59	5	18.78	0.028
21	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	Quique	35	4	11.14	0.010

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

		<i>Criptoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H.	Negrillo				
22	Asteraceae	Rob.		83	10	26.42	0.055
23	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	48	4	15.28	0.018
24	Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez	Yuber	17	3	5.41	0.002
25	Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez	Yuber	35	5	11.14	0.010
26	Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez	Yuber	32	5	10.19	0.008
27	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	34	4	10.82	0.009
28	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	23	4	7.32	0.004
29	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	31	5	9.87	0.008
30	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	19	3	6.05	0.003
31	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	25	3	7.96	0.005
32	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	26	3	8.28	0.005
33	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	21	3	6.68	0.004
34	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	33	4	10.50	0.009
35	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	26	4	8.28	0.005
36	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	26	3	8.28	0.005
37	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) C. Parra-O.	Laurel de cera	55	6	17.51	0.024
38	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	28	3	8.91	0.006
39	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	34	3	10.82	0.009
40	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	29	3	9.23	0.007
		<i>Axinaea lawessonii</i> E. Cotton, Bussann	Sierra				
41	Melastomataceae	& P. Lozano (ined.)		37	3	11.78	0.011
42	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	29	4	9.23	0.007
43	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	43	7	13.69	0.015

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

44	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) C. Parra-O.	Laurel de cera	58	9	18.46	0.027
45	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	16	3	5.09	0.002
46	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	39	7	12.41	0.012
47	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	48	8	15.28	0.018
48	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	74	10	23.55	0.044
49	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	32	8	10.19	0.008
50	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	42	5	13.37	0.014
51	Araliaceae	<i>Oreopanax andreae</i> Marchal	Pumamaqui	49	6	15.60	0.019
52	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Sierra	61	5	19.42	0.030
53	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Sierra	27	3	8.59	0.006
54	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	78	10	24.83	0.048
55	Lauraceae	<i>Persea brevipes</i> Meisn.	Aguacatillo	52	8	16.55	0.022
56	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Sierra	43	5	13.69	0.015
57	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Sierra	37	4	11.78	0.011
58	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Sierra	60	8	19.10	0.029
59	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	70	9	22.28	0.039
60	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	67	8	21.33	0.036
61	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	71	9	22.60	0.040
62	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	79	9	25.15	0.050
63	Araliaceae	<i>Oreopanax andreae</i> Marchal	Pumamaqui	48	7	15.28	0.018
64	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) C. Parra-O.	Laurel de cera	41	5	13.05	0.013
65	Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	Rañez	23	3	7.32	0.004
66	Araliaceae	<i>Oreopanax andreae</i> Marchal	Pumamaqui	51	5	16.23	0.021
67	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	66	5	21.01	0.035

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

68	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	78	9	24.83	0.048
69	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms <i>Criptoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H.	Guayusa de monte Negrillo	51	6	16.23	0.021
70	Asteraceae	Rob.		33	4	10.50	0.009
71	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	59	7	18.78	0.028
72	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	20	3	6.37	0.003
73	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Guayusa de monte	38	4	12.10	0.011
74	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	120	11	38.20	0.115
75	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	71	9	22.60	0.040
76	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	84	10	26.74	0.056
77	Theaceae	<i>Frezeira</i> sp.		28	3	8.91	0.006
78	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal <i>Criptoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H.	Pumamaqui Negrillo	33	6	10.50	0.009
79	Asteraceae	Rob.		86	9	27.37	0.059
80	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	40	5	12.73	0.013
81	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	68	9	21.65	0.037
82	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	86	11	27.37	0.059
83	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Cashco	48	5	15.28	0.018
84	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	28	4	8.91	0.006
85	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	121	12	38.52	0.117
86	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	57	7	18.14	0.026
87	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	56	8	17.83	0.025
88	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Guayusa de monte	58	9	18.46	0.027
89	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cong.	Sierra	52	6	16.55	0.022

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

90	Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	Higo de pava	30	3	9.55	0.007	
91	Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	Higo de pava	29	3	9.23	0.007	
92	Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand.	Higo de pava	81	12	25.78	0.052	
93	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	84	11	26.74	0.056	
94	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) C. Parra-O. <i>Prumnupitys montana</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub.	Laurel de cera Romerillo	19	3	6.05	0.003	
95	Podocarapaceae	<i>Prumnupitys montana</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub.	Romerillo	59	9	18.78	0.028	
96	Podocarapaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.		49	10	15.60	0.019	
97	Elaocarpaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Sacha capulí Arrayan	39	7	12.41	0.012	
98	Myrtaceae	McVaugh		66	12	21.01	0.035	
99	Elaocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	Sacha capulí	29	4	9.23	0.007	
100	Elaocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	Sacha capulí	28	3	8.91	0.006	
101	Symplocaceae	<i>Symplocos quitensis</i> Brand. <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Higo de pava Pumamaqui	35	3	11.14	0.010	
102	Chloranthaceae	Don		57	5	18.14	0.026	
103	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Pumamaqui		41	4	13.05	0.013
104	Chloranthaceae	Don	Pumamaqui		17	2.5	5.41	0.002
105	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Pumamaqui		30	3	9.55	0.007
106	Chloranthaceae	Don	Pumamaqui		31	3	9.87	0.008

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

107	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	45	4	14.32	0.016
108	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	27	3	8.59	0.006
109	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Cashco Arrayan	150	12	47.75	0.179
110	Myrtaceae	McVaugh		73	11	23.24	0.042
111	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	26	3	8.28	0.005
112	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	21	3	6.68	0.004
113	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp. <i>Oreopanax argentatus</i> (kunth) Decne. & Planch.	Sauce	20	3	6.37	0.003
114	Araliaceae	<i>Criptoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	Pumamaqui	44	7	14.01	0.015
115	Asteraceae		Negrillo				
116	Monimiaceae	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Limonsillo	41	5	13.05	0.013
117	Monimiaceae	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC. <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Limonsillo	56	6	17.83	0.025
118	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) Don	Guayusa de monte	37	5	11.78	0.011
119	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Ness		23	3	7.32	0.004
120	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Ness <i>Oreopanax argentatus</i> (kunth) Decne. & Planch.	Canelón	61	7	19.42	0.030
121	Araliaceae		Canelón	74	9	23.55	0.044
122	Araliaceae	<i>Oreopanax andeanus</i> Marchal	Pumamaqui				
123	Araliaceae	<i>Oreopanax andeanus</i> Marchal	Pumamaqui	32	4	10.19	0.008
124	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	21	3	6.68	0.004
125	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	31	3	9.87	0.008
126	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cashco	152	12	48.38	0.184
			Cashco	117	10	37.24	0.109
			Cashco	70	9	22.28	0.039

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

127	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	34	3	10.82	0.009
128	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	21	3	6.68	0.004
129	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	26	3	8.28	0.005
130	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	21	3	6.68	0.004
131	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	23	3	7.32	0.004
132	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) Don	Guayusa de monte	84	9	26.74	0.056
133	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) Don	Guayusa de monte	45	5	14.32	0.016
134	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f. <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Chachacomillo Guayusa de monte	75	10	23.87	0.045
135	Chloranthaceae	Don		41	4	13.05	0.013
136	Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Yuber Arrayan	62	7	19.74	0.031
137	Myrtaceae	McVaugh <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Arrayan	84	12	26.74	0.056
138	Myrtaceae	McVaugh		55	7	17.51	0.024
139	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	Chachacomillo	55	8	17.51	0.024
140	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	Chachacomillo	103	12	32.79	0.084
141	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sierra	35	4	11.14	0.010
142	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) Don	Guayusa de monte	71	7	22.60	0.040
143	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) Don	Guayusa de monte	103	9	32.79	0.084
144	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	41	5	13.05	0.013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

145	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	33	3	10.50	0.009
146	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	29	3	9.23	0.007
147	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	29	3	9.23	0.007
148	Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis macrophylla</i> (Kunth) Gilg	Negrillo	28	3	8.91	0.006
149	Cunoniaceae	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Cashco Arrayan	105	10	33.42	0.088
150	Myrtaceae	McVaugh <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	Arrayan	57	8	18.14	0.026
151	Myrtaceae	McVaugh		78	7	24.83	0.048
152	Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Rañez	18	3	5.73	0.003
153	Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Rañez	23	3	7.32	0.004
154	Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Rañez	78	6	24.83	0.048
155	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Ness	Laurel	43	7	13.69	0.015
156	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	36	3	11.46	0.010
157	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	21	3	6.68	0.004
158	Piperaceae	<i>Piper andeanum</i> C. DC.	Cordonsillo	22	4	7.00	0.004
159	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	61	8	19.42	0.030
160	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	45	7	14.32	0.016
161	Monimiaceae	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Limonsillo	24	3	7.64	0.005
162	Monimiaceae	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Limonsillo	21	3	6.68	0.004
163	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	58	8	18.46	0.027
164	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Ness	Laurel	52	7	16.55	0.022
165	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	46	5	14.64	0.017
166	Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	Pumamaqui	48	7	15.28	0.018

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

167	Araliaceae	<i>Oreopanax andeanus</i> Marchal <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Pumamaqui Guayusa de monte	31	4	9.87	0.008
168	Chloranthaceae	Don <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Guayusa de monte	20	3	6.37	0.003
169	Chloranthaceae	Don <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Guayusa de monte	84	9	26.74	0.056
170	Chloranthaceae	Don		19	3	6.05	0.003
171	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	Cordonsillo	49	7	15.60	0.019
172	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f. <i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.)	Cordonsillo Guayusa de monte	67	9	21.33	0.036
173	Chloranthaceae	Don		82	11	26.10	0.054

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

8.2.2. FAUNA

Metodología

La selección del método de estudio, además de las características del hábitat, depende de la experiencia del investigador, quien es el que selecciona los procedimientos y la ubicación de lugares de muestreo. Esto depende de la formación del personal técnico y su experiencia (Gallina y López, 2011).

Los tipos de vegetación constituyen el esquema de muestreo de una evaluación biológica. El inventario de especies se realiza dentro de tipos de vegetación definidos. Los tipos de vegetación se organizan y describen con base a sistemas de clasificación vegetal.

El equipo de estudio de fauna tomará muestras en función de los tipos de vegetación, para lo cual sus miembros brindan perspectivas zoológicas valiosas a estas decisiones. La planificación del estudio de fauna depende de los objetivos de estudio lo cual determina además los grupos faunísticos a muestrear y cómo hacerlo (Sayre *et al.* 2002).

En función entonces de los tipos de vegetación, los objetivos del estudio y la experiencia de los responsables del estudio faunístico es que se desarrollan estrategias para el trabajo de campo, para el análisis posterior y para la producción del informe. Sayre *et al.* (2002) menciona que las decisiones respecto a los diferentes métodos de muestreo para estudios de fauna dependen de los objetivos, limitaciones de recursos y preferencias de los expertos en fauna, quienes se asume que son competentes en el uso de las técnicas varias para cada taxa y en determinados casos puede tomar la decisión de adaptar métodos de campo estandarizados a una realidad en particular.

Los métodos de observación directa (registros visuales) son técnicas básicas, que requieren de poco personal, bajo costo y la inversión de poco tiempo, que sirven para el cálculo de la abundancia y la riqueza de especies (Gallina y López, 2011) y para el presente estudio faunístico, considerando sus objetivos, fue suficiente el cálculo de estos dos parámetros ecológicos.

En el caso de la avifauna, se empleó el método de transectos en franja, el cuál es válido para el cálculo de la riqueza específica y de la abundancia (Ralph 1996; Fernández, 2005).

Los rangos establecidos para explicar las abundancias registradas en la evaluación de la avifauna, fueron definidos como: Muy Frecuente (seis o más registros), Frecuente (tres a cinco registros), Poco frecuente (menor a dos registros) y Casual (registrado fuera del transecto determinado). Este rango se basó en las siguientes características: muy frecuentes (> 80%), frecuentes (30% - 79%) y poco frecuentes (<30%) (Vásquez *et al.* 2009).

En el caso particular de los mamíferos, los métodos de observación directa y registros indirectos, permitieron estimar la composición de especies, debido a la facilidad de identificación en el caso de contacto visual y a que tanto las fecas como las huellas tienen características que permiten distinguirlas entre las distintas especies (Tirira, 2007), mas no se constituye un método cuantitativo de registros de fauna silvestre.

Respecto a la segunda parte de la pregunta, en el caso de la mastofauna, a partir de los registros visuales e indirectos se generó información relativa a la frecuencia y no se hace referencia a la abundancia. Esta frecuencia se refiere al número de veces que se obtuvo un registro de una misma especie, sea directo (Registro visual) o indirecto (Rastros y encuestas).

Debido a las características ecológicas de la zona de estudio (páramo abierto) las observaciones directas de mamíferos son muy escazas y resulta difícil de ejecutarlas en la práctica. Las condiciones climáticas provocan que las especies presentes en este ecosistema tengan poco desplazamiento, dificultando cualquier intento de aplicar una metodología directa como el uso de trampas.

Se debe considerar que el método de campo utilizado se definió en función de los objetivos del estudio (Estudio de Impacto Ambiental Expost) y de las condiciones ambientales muy particulares de la zona. Además, los métodos indirectos son procedimientos válidos para conocer la riqueza de las especies presentes en un área determinada (Painter *et al.* 1999).

Sitio de Estudio

El registro de aves se llevó a cabo en la zona denominada cristal, concesionada al proyecto minero. El área corresponde a un páramo de pajonal con pequeños fragmentos de bosque de Polylepis dispersos en el paisaje. Resalta en la zona la presencia de Gentianellacea, Calamagrostis, y demás especies representativas que dominan el paisaje.



Fotos 8.33. Fragmentos de bosque.

Coordenadas del transecto (TFA)

Coordenadas de inicio transecto	696783	9661790
---------------------------------	--------	---------

Coordenadas del final transecto	698059	9659215
---------------------------------	--------	---------

Tabla 8.36. Coordenadas transecto.

Para estimar las características que determinan la composición faunística de un área determinada existen métodos directos (transectos, trampas, redes, etc.) e indirectos (huellas, entrevistas, excrementos, etc.). La selección del método de estudio se define de acuerdo a: facilidades de trabajo de campo, tiempo disponible, experiencia del personal, presupuesto, equipo de trabajo, destrezas personales, entre otros. Sin embargo, no existe ningún método que brinde los mejores resultados para cualquier especie y condiciones de hábitat, cada método tiene sus ventajas y limitaciones, y debe seleccionarse de acuerdo a los objetivos del estudio. La persona encargada de tomar estas decisiones, debe estar preparada y conocer las bases teóricas de cada método (Gallina y López, 2011).

Para el caso particular del presente estudio, se aplicó métodos específicos para cada grupo, de acuerdo a la experiencia de los investigadores responsables de este componente, considerando además los dos tipos de hábitats existentes, tanto el bosque de Polylepis y como el Pajonal.

En cuanto a la cantidad de puntos de muestreo y el esfuerzo aplicado, es importante tomar en consideración que los ecosistemas altoandinos se caracterizan por tener menos riqueza específica que otras regiones, pero densidades poblacionales mayores, es decir más abundancia (Lynch, 1979), además, en áreas donde no existe mayor heterogeneidad de

hábitats, el esfuerzo de muestreo puede ser menor al invertido en lugares donde exista una gran variedad de micro hábitats.



Foto 8.34. Se Ilustra el equipo consultor oculto en el sitio de estudio para la observación de aves.
Fuente: Grupo consultor, 2012.

Esfuerzo de muestreo

CÓDIGO	COMPONENTE ESTUDIADO	MÉTODO DE MUESTREO	HORAS DE MUESTREO	TOTAL (en horas)	ESFUERZO DE MUESTREO POR PUNTO
MFa-1 Paramo	Avifauna	Transecto en franjas (4 franjas de 500m)	6,5 horas x 3 personas x 2 días	39	48 horas + encuestas
	Mamíferos	Observación directa a través de recorridos y registros indirectos	3 horas x 3 personas x 1 día	9	
		Encuestas	2 encuestas	---	
MFa-2 bordes de bosque de Polylepis	Avifauna	Transecto en franjas (4 franjas de 500m)	6,5 horas x 3 personas x 2 días	39	48 horas + encuestas
	Mamíferos	Observación directa a través de recorridos y registros indirectos	3 horas x 3 personas x 1 día	9	
		Encuestas	2 encuestas	---	

Esfuerzo de muestreo

COMPONENTE ESTUDIADO	HORAS TOTALES POR COMPONENTE
AVIFAUNA	78 horas

MAMIFEROS	18 (+ encuestas)
TOTAL	96 horas

Total esfuerzo de muestreo POR COMPONENTE

Avifauna

“Siguiendo la metodología propuesta por Ralph 1996, en el método de muestreo por franjas que estima una longitud adecuada entre 100 y 250 m por cada franja se trazaron cuatro franjas de 125m c/u, incluidas en un solo transecto de 500 metros, divididas entre el pajonal herbáceo y bordes de bosque de Polylepis., para de esta manera incluir la heterogeneidad de hábitats en la zona y abarcar una zona de muestreo significativa. Esta metodología ha demostrado ser muy útil en hábitats abiertos y bordes de bosque. El muestreo utilizado corresponde a un registro de especies, suficientes para realizar una descripción de la composición de las mismas”. “Cabe recalcar que no se incluye un análisis estadístico de los resultados obtenidos debido a que el tiempo de muestreo y la cantidad de especies registradas es pequeña, para realizar un análisis estadístico fuerte. En otro punto, un análisis de similitud entre hábitats, usando este tipo de metodología y esfuerzo de muestreo no sería excluyente ya que existen especies fuertemente asociadas a los bosques de polylepis, entonces la composición de aves varía debido a la estructura propia de la vegetación”

Las especies fueron identificadas usando La Guía de Campo de Aves del Ecuador, (Ridgley y, 2006). Los endemismos y demás información importante acerca del origen de las especies se revisaron bibliográficamente en La Guía de Campo de Aves del Ecuador, (Ridgley, 2006), la Guía de Aves del Parque Nacional Cajas (Tinoco, et al.,2008) y el Birds Checklist (Ortiz, 1990). La información acerca del estado de conservación de las especies se obtuvo en la UICN red list of Threatened species 2012.

La abundancia relativa se estimó como la expresión porcentual de la frecuencia relativa en categorías de acuerdo a la metodología aplicada por Vasquez, et al.,2009, conforme a si los registros se presentan como: muy frecuentes, frecuentes y poco frecuentes.

Los registros fotográficos fueron realizados con cámaras Nikon D3000, con lentes de 200 y 300 mm, las coordenadas geográficas se referenciaron con un GPS Garmin etrex 20.

Resultados

Riqueza de especies

Se registran 17 especies de aves en la zona denominada Cristal, incluidas en 11 familias, tal como se puede observar en el gráfico 8.8, la dominancia no está totalmente marcada por una única familia sino que existe una distribución homogénea, sin embargo los registros de la familia Furnariidae se presentan con valores ligeramente más elevados.

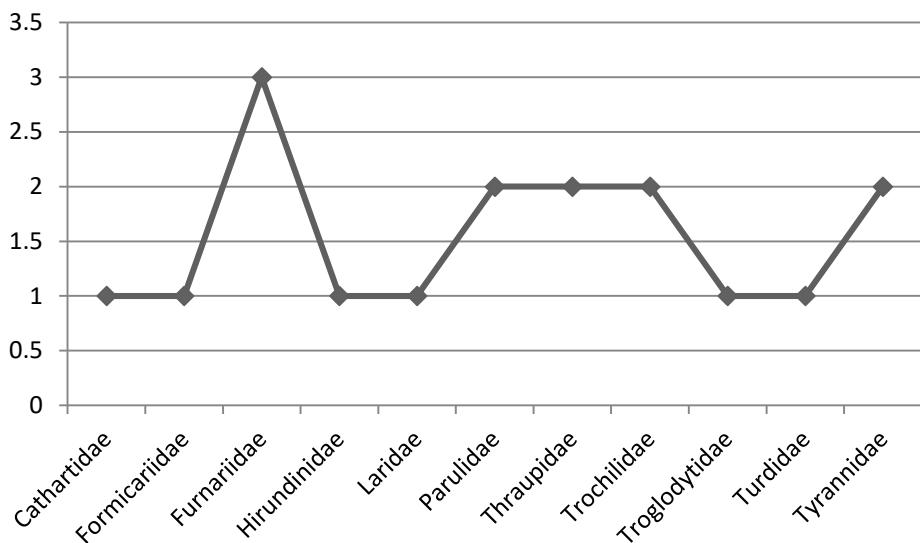


Gráfico 8.8. Familias Registradas. Elaboración: Grupo Consultor, 2012

Los hábitats que fueron determinados en la metodología, tanto bosque de Polylepis y Pajonal, presentan una distinta composición y riqueza de especies, (Ver gráfico 8.9.). Las asociaciones de la avifauna con un cierto tipo de vegetación o cuerpo vegetal se recalcan a continuación. En el fragmento de Polypepis analizado se registran 6 especies, mientras que en la vegetación de pajonal se registran 8 especies, y tres son comunes para los dos hábitats. La clasificación se da en base a dos zonas de vegetación: el páramo herbáceo, y los bosques de Polylepis. Del global de registros tres especies son comunes para los dos hábitats.

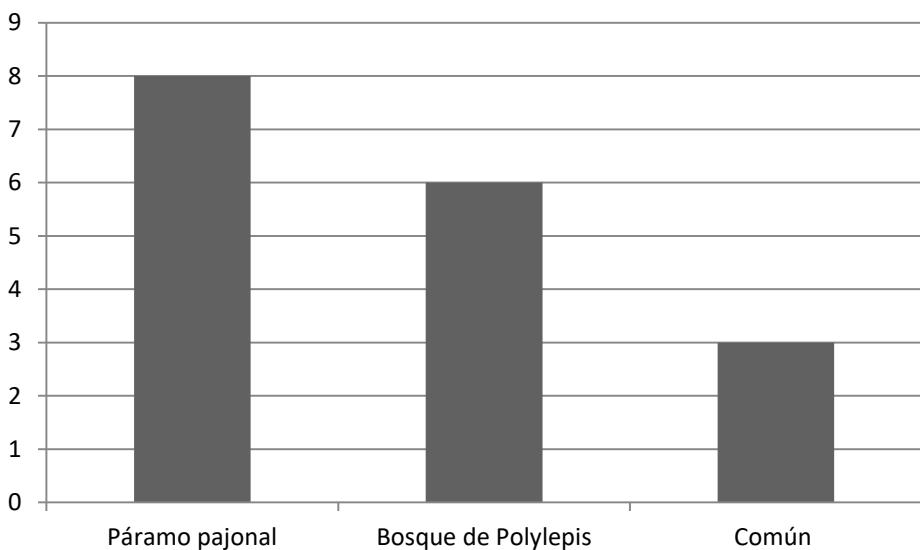


Gráfico 8.9. Riqueza de especies. Elaboración: Grupo consultor, 2012

Análisis de gremios

El análisis de gremios alimenticios, realizado para las especies registradas se muestra en el gráfico 8.10, el gremio de los insectívoros presenta una marcada dominancia sobre los demás grupos con un registro de 11 especies, principalmente representado por las familias Furnariidae y Thraupidae.

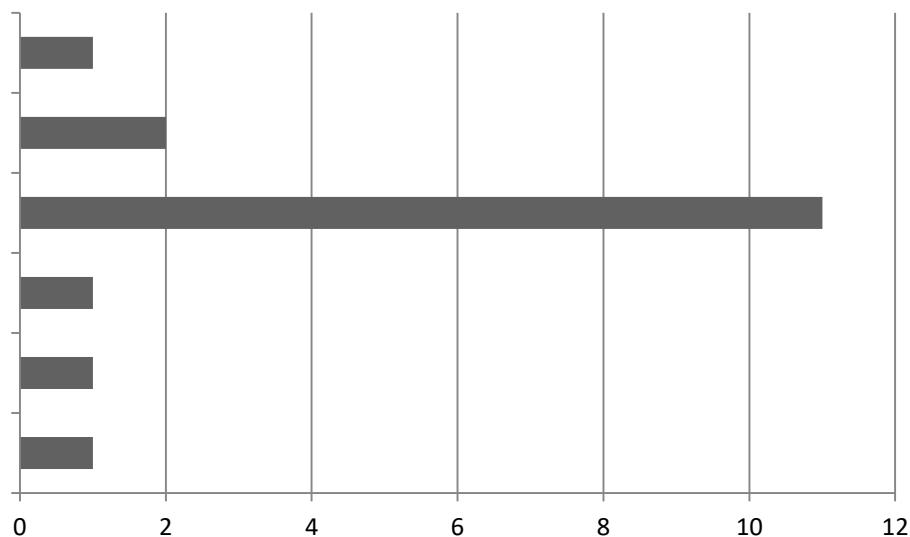


Gráfico 8.10. Análisis de Gremios. Elaboración: Grupo Consultor, 2012.

Abundancia Relativa de especies

“La abundancia relativa se estimó como la expresión porcentual de la frecuencia relativa dividiendo el número de individuos de la especie i entre el número total de individuos registrados, multiplicado por 100 para obtener el porcentaje [$P_i = (n_{si}/\Sigma n) \times 100$], donde P_i representa la abundancia relativa de la especie i , n_{si} el número de individuos de la especie i , Σn el número total de individuos registrados de todas las especies (Ramírez, 2008). Las categorías fueron tomadas y modificadas de la metodología descrita por Vasquez, et al., 2009 & Pettingill, 1970, conforme a si los registros se presentan como: muy frecuentes ($> 80\%$), frecuentes ($30\% - 79\%$) y poco frecuentes ($< 30\%$), dicha modificación se realizó para el presente estudio debido al bajo número de registros por especie.”

“VAZQUEZ, Leopoldo; MOYA, Héctor y DEL CORO ARIZMENDI, María. Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México. Rev. Mex. Biodiv.[online]. 2009, vol.80, n.2 [citado 2012-11-22], pp. 535-549”.

Para el registro de aves, se utilizó la metodología de transecto en franjas descrita en Ralph (1996), que consiste en registrar visualmente las aves detectadas mientras se recorre una línea recta determinada previamente. Este método permite una concentración en zonas abiertas y una mayor facilidad de visualización en ecosistemas como el pajonal.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Los registros de las especies encontradas en la zona y su frecuencia se evaluaron para el análisis de la abundancia relativa. El valor de referencia representa la frecuencia de registros más elevada, que en el caso de este estudio corresponde a: *Notiochelidon murina* y *Turdus fuscater*, con diez y ocho registros respectivamente. Los rangos establecidos se han definido entonces como: Muy Frecuente (seis o más registros), Frecuente (tres a cinco registros), Poco frecuente (menor a dos registros) y Casual (registrado fuera del transecto determinado). En el anexo 1 (adjunto al final del presente literal), se puede observar el registro y frecuencia de las especies.

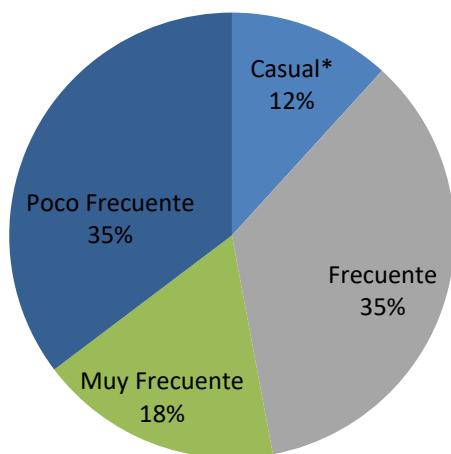


Gráfico 8.11. Frecuencia de registro. Elaboración: Grupo Consultor, 2012

Del total de registros, el 75% se divide entre las categorías de Poco Frecuente y Frecuente, mientras que el 18% pertenece a la categoría de Muy Frecuente, el valor más bajo obtenido es del 12% para los registros casuales en la zona, que conforman las especies (*Coragyps atratus* y *Larus serranus*).

Endemismos

Ninguna especie de ave registrada se encuentra en una categoría de amenaza de acuerdo a la UICN, sin embargo, es importante recalcar que especies como *C. escelsior*, poseen rangos pequeños de distribución, lo cual hace que se tornen sensibles a grandes perturbaciones del hábitat.

Conclusiones

La totalidad de registros son comunes para el sitio de estudio y concordantes con una muestra de la composición de aves registrada en estudios similares en la zona. Aparentemente la existencia de fragmentos dispersos de Polylepis permite albergar una diversidad mayor de especies, aunque los registros únicamente se realizaron en los bordes de dichos parches, es muy posible que con la utilización de transectos transversales, y la utilización de otro tipo de metodología más intensiva, las especies de aves asociadas al Polylepis aumenten.

Los resultados obtenidos en la presente investigación conforman el 11,18% de las especies registradas en el Parque Nacional Cajas (Tinoco, et al, 2008), que cuenta con alrededor de 152 especies descritas para la zona, que se encuentran distribuidas y asociadas a una variedad de ecosistemas y cuerpos vegetales.

No se registran afectaciones directas que provengan de acciones mineras sobre la composición de especies en la zona Cristal y en general la cobertura vegetal y los fragmentos de Polylepis se han conservado. Un elemento que se pudo observar dentro de la zona es la presencia de cabezas de ganado en un número considerable, que ha compactado zonas del terreno y causado graves afectaciones al páramo de almohadillas (Ver foto 8.35).



Foto 8.35. Sobre pastoreo en la zona de Cristal. Fuente: Grupo Consultor, 2012.

Recomendaciones

Una característica para recalcar dentro del pajonal herbáceo de la zona es la presencia de ganadería, que pudo ser constatada en la realización del registro. Esto supone un elemento de elevada perturbación al producirse la compactación del suelo y la pérdida de la calidad de la cobertura vegetal.

Es necesario entonces, continuar con monitoreos que se fundamenten en la comunidad global de aves y no el registro puntual de especies, esto supondría un mayor entendimiento de los procesos poblacionales. La utilización de metodologías tales como redes de niebla en las zonas de Polylepis ayudaría también a este cometido.

Es vital para el mejoramiento y mantención de la calidad ecosistémica regular actividades de alto impacto tales como la ganadería, ya que se trata de sistemas muy frágiles que tardan en recuperarse de ese tipo de amenaza.

MAMÍFEROS

“La búsqueda de rastros y encuentros visuales, se efectuó principalmente en pajonal abierto y bordes de quebradas, siguiendo transectos de longitud variable para un total de 250m en pajonal abierto y 250 m en bordes de quebradas, para un tiempo estimado de 3 horas por cada transecto, únicamente en horas de la mañana. Cabe recalcar que debido a la extensión aplicada y la metodología no se pudo registrar micromamíferos “, “Dentro del estudio el nivel de registro es bajo debido a que no se han considerado ni repeticiones muestrales que permitan un análisis estadístico de la comunidad”

Métodos

Mamíferos.- La búsqueda de rastros y encuentros visuales, se efectuó principalmente en pajonal abierto y bordes de quebradas, siguiendo transectos de longitud variable para un total de 250m en pajonal abierto y 250 m en bordes de quebradas, para un tiempo estimado de esfuerzo de muestreo de 3 horas por cada transecto, únicamente en horas de la mañana. Cabe recalcar que debido a la extensión aplicada y la metodología no se pudo registrar micromamíferos.

Se procedió utilizar una mezcla de técnicas de observación directa y metodologías indirectas que constan de la identificación y registro de especies por medio de huellas, heces, madrigueras, refugios temporales o senderos en medio de la vegetación, que pudieron dejar mamíferos de tamaño mediano (Fernandez, 2005), este tipo de metodología permite estimar la composición de especies que no pudieron ser detectadas

en metodologías directas, debido a que tanto sus fecas como huellas tiene características que permiten distinguirlas entre distintas especies (Tirira, 2007).

Fernandez, A. 2005. Abundancia relativa de mamíferos silvestres en áreas del Parque Recreativo y zoológico Piscilago y en límites con el fuerte militar Tolemaida (Vereda La Esmeralda, Nilo, Cundinamarca). Universida Javeriana. Bogotá.

Tirira, D. 2007. Guía de Campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

La identificación de los rastros e individuos se llevó a cabo utilizando literatura especializada y artículos de campo en línea: Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango, <http://www.banrepultural.org>, Guía de campo de mamíferos del Ecuador, Tirira, 2007 y en la Guía de Mamíferos del Parque Nacional Cajas (Sanchez, 2008).



Foto 8.36. Encuestas a la gente local. Fuente: Grupo Consultor, 2012.

Resultados

Dentro de la zona de estudio se registran cinco especies de mamíferos incluidos tres órdenes siendo el más abundante el orden Carnívora, que incluye a aquellas especies que se encuentran en la cima de la cadena trófica. Todos los registros tienen una distribución propia en la zona y representan el 1,3% del total de especies registradas para el Ecuador: 382 (Tirira, 2008). En este punto es importante recalcar que el número de avistamientos en la zona fue muy bajo y la mayoría de la información se obtuvo por medio de metodologías indirectas, tales como fecas, madrigueras e información relacionada con encuestas a personas aledañas a la zona de estudio.

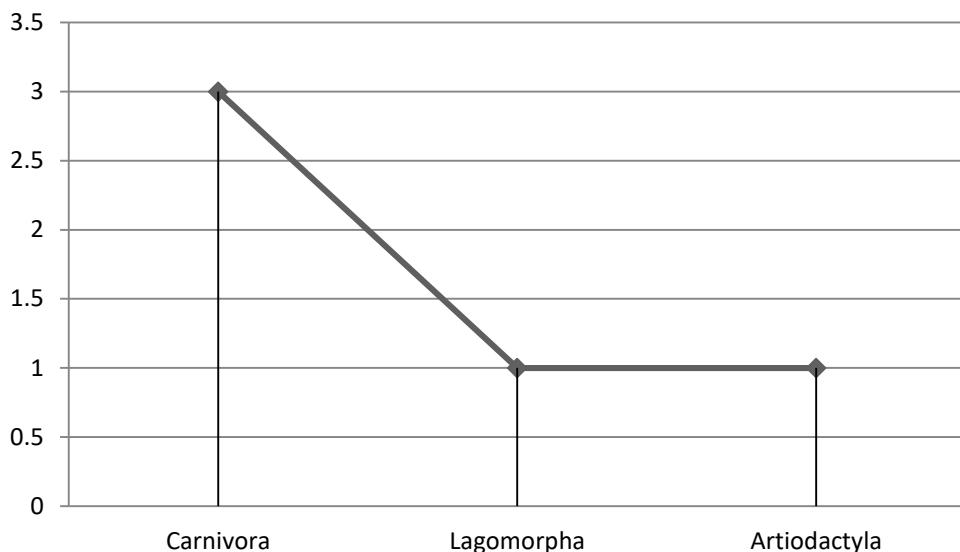


Gráfico 8.12. Principales ordenes de mamíferos registrados en el área de estudio.
Elaboración. Grupo consultor, 2012.

Una de las principales características que resaltan en los resultados, donde el orden carnívora es mayoritario, son los aspectos de territorialidad que presentan estas especies por tanto es muy común que emitan sonidos o despidan olores como mecanismos de defensa.

Categorías de amenaza y protección de especies

Las categorías CITES se basan fundamentalmente en considerar a la fauna y flora silvestres, como elementos irremplazables del ecosistema, y para ello categoriza a las especies en tres apéndices principales:

Apéndice I: Incluye a todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales. (CITES, ORG)

Apéndice II: Incluye a todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. (CITES, ORG)

Apéndice III: Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o

restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio. (CITES, ORG)

Ninguna de las especies registrada se encuentra en una categoría de amenaza de acuerdo a las bases de la UICN Red list of Threatened species y El libro Rojo de mamíferos del Ecuador. De acuerdo a las categorías CITES: *Lycalopex culpaeus*, se encuentra ingresado en el apéndice II.

Conclusiones

Los mamíferos se distinguen de otros grupos por un elemento básico principal que es la vagilidad, referida a la capacidad de movimiento de un área a otra, esta capacidad también supone, requerimientos de hábitat elevados, entonces la extensión y la calidad de los recursos son factores fundamentales para este grupo.

Dentro del estudio el nivel de registro es bajo debido a que no se han considerado poblaciones de micromamíferos, los cuales alcanzan una buena representatividad en esta zona. Las cinco especies registradas son comunes para la zona de vida y se espera que alcancen una abundancia elevada sin embargo dicho dato debe ser confirmado con monitoreos intensivos.

Los animales registrados aparentemente no forman parte de la dieta alimenticia de los pobladores de zonas aledañas, aunque se conoce por medio de las encuestas que son registros comunes en zonas pobladas e infraestructura especies como: *Conepatus semistriatus*. Otras especies también se encuentran arraigadas a la cultura de las personas como por ejemplo: *Sylvilagus brasiliensis*. Las prácticas de caza no son comunes en la zona, pero se conoce su existencia esporádica en ciertas épocas la especie de mayor demanda es *Odocoileus peruvianus*, sin embargo, hay que recalcar que se dan mayor prioridad a este tipo de controles en la zona. En base a encuestas y conversaciones mantenidas con personas que habitan en poblados cercanos se pudo constatar que algunas partes del cuerpo del conocido lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*), históricamente se usan para rituales y otro tipo de manifestaciones culturales internas, sin embargo, no existe una costumbre actual en este tipo de prácticas.

No existe ninguna afectación directa sobre la composición de especies de mamíferos registrados a causa de trabajos realizados por la empresa minera, sin embargo sería necesario analizar cualquier tipo de efecto sobre grupos sensibles de mamíferos como los ratones, para determinar una posible afectación y su intensidad.

Anexo. I. Registro de Aves de la zona Cristal

Familia	ESPECIE	Descriptor	Nombre común	Localidad	Total	Tipo de Registro	Frecuencia	Gremio	Estado de conservación UICN
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	(Bechstein, 1783)	Gallinazo negro	Páramo de pajonal	1	Casual*	Visual	Carroñero	LC
Formicariidae	<i>Grallaria quitensis</i>	Lesson, 1844	Gralaria leonada	Páramo de pajonal	1	Casual*	Visual	Semillero	LC
Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>	(Sclater, 1860)	Cinclodes piquigrueso	Páramo de pajonal	2	Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	(Vieillot, 1818)	Cinclodes Alifrajeado	Páramo de pajonal / Polylepis	6	Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Sclater, 1870	Tijeral andino	Polylepis	5	Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	(Cassin, 1853)	Golondrina ventricafé	Páramo de pajonal	10	Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Laridae	<i>Larus serranus</i>	Tschudi, 1844	Gaviota andina	Páramo de pajonal	1	Frecuente	Visual	Carnívoro	LC
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	(Swainson, 1827)	Candelita Goliplomiza	Polylepis	4	Frecuente	Visual	Insectívoro	LC

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

Parulidae	<i>Myioborus melanocephalus</i> (Tschudi, 1844)	Candelita de anteojos	Polylepis	4	Muy Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Thraupidae	<i>Catamania inornata</i> (Lafresnaye, 1847)	Semillero sencillo	Polylepis	5	Muy Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i> Lafresnaye & d'Orbigny, 1838	Piconono cinereo	Páramo de pajonal	1	Muy Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Trochilidae	<i>Chalcostigma stanleyi</i> (Bourcier, 1851)	Picoespina dorsiazul	Polylepis	3	Poco Frecuente	Visual	Nectívoro	LC
Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i> (Bourcier & Mulsant, 1846)	Colacintillo colinegro	Polylepis	4	Poco Frecuente	Visual	Nectívoro	LC
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	Soterrey sabanero	Páramo de pajonal	1	Poco Frecuente	Cantos	Insectívoro	LC
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1837)	Mirlo Grande	Páramo de pajonal / Polylepis	8	Muy Frecuente	Visual	Frugívoro/insectívoro	LC
Tyrannidae	<i>Cnemarchus erythropygius</i> (Sclater, 1853)	Alinaranja lomirojiza	Páramo de pajonal / Polylepis	1	Poco Frecuente	Visual	Insectívoro	LC
Tyrannidae	<i>Agriornis montana</i> (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Gaucho serrano	Páramo de pajonal	1	Poco Frecuente	Visual	Insectívoro	LC

Elaboración: Grupo consultor, 2012.

Anexo II. Mamíferos registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Nombre del descriptor	Registro	Frecuencia	Individuos / rastros	Estado de conservación
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	(Molina, 1782)	Rastro	Frecuente	2	LC
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	(Boddaert, 1785)	Encuesta	Poco Frecuente	1	LC
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja Andina	Lichtenstein , 1831	Encuesta	Poco frecuente	1	LC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	(Linnaeus, 1758)	Rastro	Muy Frecuente	2	LC
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	(Zimmermann, 1780)	Visual	Muy Frecuente	1	LC

Elaboración: Grupo consultor, 2012.

Anexo III. Registro fotográfico de especies registradas



Agriornis montana

Cinclodes fuscus



Cnemarchus erythropygius



Leptasthenura andicola



Lycalopex culpaeus



Sylvilagus brasiliensis

HERPETOFAUNA.

METODOLOGÍA

Muestreo por transectos de banda estrecha

Para el estudio de la herpetofauna, el método utilizado para el muestreo fue la ubicación de transectos de banda estrecha (Crump y Scout. 1994), el cual nos permite cuantificar todos los individuos escuchados y observados dentro de una línea prefijada. Para este estudio el transecto fue de 100m de longitud por 2m de ancho. En este, se revisó minuciosamente en busca de anfibios y reptiles en los diferentes tipos de hábitats presentes en el área minera.

Un índice que se emplea con regularidad se basa en el número de individuos registrados (vistos u oídos) durante un transecto, el cual normalmente se expresa como el número de animales observados por kilómetro de recorrido (Guinar t & Rumiz 1999).

Para el levantamiento de información, se delimitó los puntos de muestreo mediante reconocimiento de toda el área de estudio y de esta forma se escogieron los cuatro tipos de hábitats principales, los muestreos se realizaron durante la noche de 19:00h a 22:00h; y en el día de 8:00h a 10:00h. Para completar el listado de especies en los recorridos hacia los puntos de muestreo se tomaron datos de los individuos encontrados ocasionalmente fuera de los transectos.

Además, realizamos recorridos al azar en el área de estudio para completar la lista general de herpetofauna.

Análisis de datos.

El método empleado permitió obtener la densidad relativa de herpetofauna por unidad de área, que en este caso es de 1m². Con estos datos se realizaron comparaciones entre la zona de exploración y la zona testigo tomando en cuenta cada transecto como una repetición, mediante la prueba Mann-Whitney (Zar, 1984).

RESULTADOS

En el área de influencia directa del área minera Cristal se encontró un total de tres especies de anfibios y tres especies de reptiles en las siguientes coordenadas.

Transecto/código	Coordenadas inicio		Coordenadas final	
THF4	698478	9658834	698405	9658900
THF5	696389	9658659	696379	9658699

Tabla 8.37. Coordenadas transectos.

La composición de especies encontrada en este estudio, es característica de los bosques y páramos alto andinos.

Tabla 8.38. Listado de la herpetofauna registrada en los páramos de la zona de estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Anura	Brachycephalidae	<i>Pristimantis riveti</i>
Anura	Brachycephalidae	<i>Pristimantis vidua</i>
Anura	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca pseustes</i>
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus macbrydei</i>
Sauria	Tropiduridae	<i>Stenocercus festae</i>
Sauria	Colubridae	<i>Phylodryas simonsii</i>

El mayor número de individuos encontrados pertenecen al género *Pristimantis* y respectivamente a las especies *riveti* y *vidua*, comunes en la zona por su amplia distribución.

Las especies de anfibios presentes en la zona se encuentran en casi todos los hábitats de pajonal y humedal, En general la composición es típica de los páramos altoandinos.

Es importante resaltar la presencia de *Gastrotheca pseustes*, que está considerada En peligro (IUCN et al. 2004, Ron et al. en prensa). Son muchas las amenazas que presenta esta especie, ya que necesita de charcos o agua poco corriente en buen estado para el desove (Duellman y Hillis, 1987). Su presencia es baja en el sector.

Densidad relativa

Por los resultados se pudo evidenciar que, *Pristimantis* es un género de especies en su mayoría de individuos generalistas, que no requieren de hábitat acuáticos para su desarrollo, por tanto no constituyen buenos indicadores de la calidad de hábitat por su independencia del agua, pero es posible que las poblaciones se vean afectadas por cambios en la composición y/o estructura del suelo; las condiciones climáticas juegan un papel importante en el comportamiento y distribución de las especies anfibias.

La presencia de *Gastrotheca pseustes* es baja en el sector y esto hace pensar que debe existir un motivo para tan poca presencia y lo que se sospecha en primer lugar es de las condiciones en los charcos para el desove, ya que necesitan de charcos y agua poco corriente en buen estado.

Categorías de amenaza y endemismo

Los páramos han sido calificados de zona de alta biodiversidad debido a sus elevados niveles de endemismo de plantas con un nivel también alto de amenaza. Para los objetivos de este estudio de reptiles y anfibios en el área minera de Cristal, hemos definido a la zona desde la perspectiva biogeográfica los anfibios, de las cuales el 100%) son endémicas. En la tabla 8.39, se facilita más detalles al respecto.

Tabla 8.39. Categorías de amenaza y endemismo de los anfibios presentes en el área minera

Familia	Especie	Categoría UICN	Endemismo
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca pseustes</i>	En Peligro	Endémica
Strabomantidae	<i>Pristimantis riveti</i>	Casi Amenazada	Endémica
Strabomantidae	<i>Pristimantis vidua</i>	En Peligro	Endémica

Tabla 8.40. Categorías de amenaza y endemismo de los reptiles presentes en el área minera

Familia	Especie	Categoría UICN	Endemismo
Tropiduridae	<i>Stenocercus festae</i>	Casi Amenazada	Endémica
Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus macbrydei</i>	Vulnerable	Endémica

Colubridae	<i>Phylodryas simonsii</i>	En Peligro	No endémica
------------	----------------------------	------------	-------------

Los anfibios son sensibles tanto a cambios ambientales en los cuerpos de agua donde se reproducen y pasan la primera etapa de sus vidas, como en la vegetación que los alberga como adultos (Sánchez, 1999). La alta sensibilidad de los anfibios hacia factores de alteración (química, biológica o física) de los sitios donde habitan, está ampliamente demostrada en la literatura científica. En diversas partes del mundo se ha documentado, al menos desde hace diez años, que algunas poblaciones de anfibios han venido declinando drásticamente (Blaustein & Wake, 1990; Wyman, 1990).

En el Ecuador las mayores amenazas al estado poblacional de anfibios son cambios climáticos en sus áreas de distribución, patógenos como quitridiomicosis, urbanización y asentamientos humanos, deforestación, minería, petróleo, agricultura, ganadería, quema, uso intensivo de pesticidas en cultivos, plantaciones forestales de pino y eucalipto, la fragmentación de su hábitat, etc. (Coloma, 2008).

Por su parte, los reptiles son menos susceptibles que los anfibios a cambios fisicoquímicos ambientales, entre otras cosas debido a que su piel es relativamente impermeable y a que sus huevos disponen de un cascarón, coriáceo o calcáreo. Pero en cambio, son altamente sensibles a cambios sutiles de las comunidades ecológicas de las que forman parte, pues están íntimamente ligados a biomas particulares y a las cadenas tróficas que existen en éstos (Sánchez, 1999).

Las declinaciones en las poblaciones de anfibios han involucrado también a varias especies de las zonas altas de los Andes del Ecuador (Coloma, 1992, 1995, 1996; Vial & Sailor, 1993; Stebbings & Cohen, 1995; Lötters, 1996; Coloma et al., 2000). Ron et al (2001) reportan 24 especies como en posible riesgo.

CONCLUSIONES.

Durante los diferentes recorridos y muestreos realizados, se notó que los individuos estaban restringidos a los sitios con presencia de agua y cavernas, utilizándolos como refugios durante la época seca, además del bajo número de individuos registrados.

El bajo número de registros en cuanto a reptiles, sugiere la presencia de pocos individuos en la zona, por lo que se recomienda la elaboración de un método específico de monitoreo con el cual se logre analizar las tendencias poblacionales.

Es prioritario que cuando la empresa reinicie sus actividades de exploración, tome medidas tendientes a preservar y conservar el hábitat de las especies de hepatofauna presentes en la zona.

La composición biológica en el componente herpetológico y específicamente anfibios dentro del área de influencia directa del área minera de Cristal, se mantiene en un nivel homogéneo en toda la zona de estudio, esto coincide con el tipo de cobertura vegetal y la disposición de hábitats.

ANEXO

Registro fotográfico de herpetofauna del área de estudio



Gastrotheca pseustes.



Pristimantis vidua cf.



Pristimantis riveti.



Stenocercus festae.



Pholidobolus macbrydei.

8.3. MEDIO ANTROPICO

El proceso metodológico empleado inició con la definición del área o delimitación de la zona donde se aplicaría el estudio, posteriormente se efectuó la recopilación de información secundaria, para lo cual se recurrieron a los datos del último Censo de población y Vivienda realizado por Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010 (cuyos datos están disponibles en la página web del INEN: <http://redatam.inec.gob.ec>).

Luego de analizar la información obtenida, se determinó que los datos recabados permitían determinar de manera general el ámbito geográfico del proyecto para ubicarse en la realidad geográfica y sociocultural de la zona, pero no permitían profundizar en el conocimiento de ciertos indicadores sociales como: vulnerabilidad, morbilidad, uso de la tierra y otros, por lo cual se recurrió a la recopilación de información directa en hospitales, centros de salud, subcentros de salud, y análisis de información de estudios e investigaciones realizadas por los gobiernos locales (Diagnóstico Económico de Baños, Diagnóstico Integrado de Victoria del Portete, Investigación y puesta en valor de los recursos del cantón Girón).

Para finalizar la fase investigativa y de recopilación de información se recurrió al estudio realizado en el año 2010 por la consultora PROPRAXIS denominado: “Línea Base Social – Proyecto Quimsacocha”, en la información generada por PROPRAXIS se definen indicadores en temas de vivienda, educación, salud, demografía, ingresos, capital humano, entre otros. Para el cálculo de los indicadores, utiliza las mismas definiciones empleadas por el SIISE y SENPLADES, con lo que se homologa la información presentada. El procesamiento de la información y la presentación de los indicadores en el estudio mencionado, se lo realiza con el propósito de obtener una Línea de Base de ciertos

indicadores que apoyan al Plan Nacional de Desarrollo y que tienen relación con las áreas de influencia del proyecto.

Para el levantamiento de información PROPRAXIS siguió el siguiente método de recolección de datos:

- Las zonas de estudio se delimitaron en base a las zonas censales determinadas en los mapas proporcionados por el INEC o el Gobierno Provincial, considerados los más actualizados.
- 2 supervisores y 8 encuestadores:
 - Con al menos 3 años de experiencia.
 - Habitantes de la provincia
 - Con un perfil socio económico que permita generar empatía y un nivel de comunicación adecuado.
 - Registraron en mapas individuales la zona que cubrieron, y el punto en el que se levantó la información.
- La muestra se aplicó en hogares en caso de no aceptación a facilitar la información se realizó un máximo de 2 visitas a cada uno de ellos.
- El trabajo de cada encuestador fue monitoreado y revisado por un supervisor que verificó la correcta recolección de la información y la prolijidad en el registro de las viviendas existentes.
- Terminado el barrido de cada zona se verificó la misma mediante una ruta de seguridad ejecutada por parte del Jefe del Proyecto y los supervisores.

Se aplicó una encuesta personal supervisada, a un representante de cada vivienda (jefe o jefa de hogar). Esta encuesta tuvo una duración aproximada de una hora.

El cuestionario fue elaborado conjuntamente entre Propraxis, IAMGOLD y con la asesoría de Wladimir Brborich para homologarlo a los diferentes estudios que desarrolla el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

El cuestionario abarca las siguientes secciones:

Vivienda	Composición del Hogar	Salud
Educación	Actividad Económica	Remesas
Fecundidad	Alimentación.	Equipamiento Hogar
Migración	Acceso a Crédito	Actividad Económica.

Propraxis – Sigmados asignó un equipo de trabajo de 5 tabuladores y un supervisor; equipo con más de tres años de experiencia en procesamiento de datos. Se procesó la información recolectada en las encuestas aplicadas a los representantes de cada hogar.

Con la información recolectada se tabularon los datos en una plataforma informática especializada (Snap V9). Estos datos se exportaron luego a SPSS para su análisis estadístico.

En base a toda la información recabada, analizada, tabulada y procesada, se elaboraron los cuadros, tablas y gráficos correspondientes y se procedió a efectuar el análisis e interpretación correspondiente.

La relación que tiene la información presentada respecto al proyecto, involucra en primer lugar un ámbito geográfico que permite ubicarse en la realidad geográfica y sociocultural de la zona, para posteriormente profundizar en el conocimiento del área relacionada de manera directa con el proyecto.

Se hace referencia y se analizan algunos indicadores sociales de los cantones involucrados directamente con el proyecto. Posteriormente se analizan los principales indicadores sociales de las parroquias ubicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto, y se analizan los datos de su situación socioeconómica y cultural.

La información recabada y disponible en instituciones públicas es muy general, por lo cual se recurrió a la información generada por PROPRAXIS en el cual se definen los indicadores en temas de vivienda, educación, salud, demografía, ingresos, capital humano, entre los principales. En este estudio, el cálculo de los indicadores, utiliza las mismas definiciones que las que se usan en el SIISE y SENPLADES, con lo que se homologa la información presentada. El procesamiento de la información y la presentación de los indicadores en el estudio mencionado, se lo realiza con el propósito de obtener una Línea de Base de ciertos indicadores que apoyan al Plan Nacional de Desarrollo y que tienen relación con las áreas de influencia del proyecto. (El proceso metodológico se indica en la contestación a la observación No. 10 de la presente información aclaratoria y complementaria)

Como demuestran las cifras de los principales indicadores sociales, el proyecto Loma Larga se encuentra inmerso en un contexto con evidente vulnerabilidad social.

Los mismos gobiernos locales GAD, describen en sus análisis esta situación que al mismo tiempo que reconoce la situación vulnerable, también les ha permitido convertirla en insumo básico de los documentos del Plan Local de Desarrollo y los primeros documentos para su Planificación Territorial.

Por parte de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), en sus políticas de Responsabilidad Social establece como objetivo aportar para el mejoramiento de calidad de vida de las poblaciones cercanas al proyecto minero; sin embargo en el aspecto metodológico se analizó cual sería el mejor mecanismo de apoyo al mejoramiento de calidad de vida de las poblaciones puesto que tradicionalmente las Compañías establecen acuerdos con organizaciones locales sin tomar en cuenta los

esfuerzos y procesos desarrollados por los gobiernos regionales y locales, lo que deriva en planificaciones y programas paralelos y en algunos casos contrapuestos.

Por ello INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), concluyó que la mejor forma de apoyar al desarrollo local es fortaleciendo las iniciativas de organización ya existentes en las parroquias circundantes al proyecto minero. Por esta razón, para los casos de la parroquia de Chumblín y de San Gerardo se firmó convenios de cooperación, firmados de acuerdo a los propios sistemas organizacionales de cada parroquia.

Operativamente, los aportes de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) a las poblaciones son fortaleciendo el cumplimiento de los Planes de Desarrollo y los Planes de Ordenamiento Territoriales, con ello se evita la duplicidad, además que se fortalece la gestión de los gobiernos locales, cumpliéndose de esta forma otra de las políticas de la empresa que es: reconocerle a la empresa como un factor del desarrollo sustentable.

Para la empresa la sustentabilidad de los proyectos sociales se cumple cuando estos son resultados de un proceso de participación abierto de las poblaciones, como son los casos de Chumblín y San Gerardo; y cuando los Planes de Desarrollo Local incorporan proyectos que son resultado del análisis de los principales indicadores sociales. Esta situación garantiza que las acciones están dirigidas a solucionar las principales necesidades identificadas y que la población en las asambleas ha confirmado su voluntad para resolver esas necesidades. De esta manera la inversión social de la empresa en el transcurrir del tiempo se la valora como sustentable por la calidad de inversión en diferentes tipos de proyectos.

El camino recorrido en la planificación social de las parroquias con participación de la empresa se ha determinado tres factores secuenciales previos a la ejecución de los proyectos de desarrollo social: Primero, contar con los diagnósticos situacionales, identificando a los principales indicadores de vulnerabilidad. Segundo, sobre esos indicadores se ha definido la forma de integración de la empresa para intervenir en sobre esa realidad vulnerable socialmente. Tercero, finalmente se elabora el convenio de cooperación que contiene las líneas de acción y destinación de presupuestos para proyectos que respondan a los indicadores inicialmente identificados.

Las líneas de acción definidas han derivado en proyectos en diferentes ámbitos de desarrollo local, siendo las principales:

- Producción
- Ambiente
- Seguridad
- Servicios Básicos y Comunitarios
- Salud y Educación

-Participación y Género.

Complementariamente y en respuesta a una de las necesidades principales en las parroquias, la empresa incorpora laboralmente al personal local. Con esta acción, el apoyo al desarrollo cumple con las dos líneas fundamentales de cooperación: Apoyo al desarrollo sustentable de las parroquias a través de los convenios con las GAD e incidir favorablemente sobre uno de las necesidades más urgentes, el empleo.

8.3.1. POBLACIÓN.

El área minera Cristal se ubica en los cantones: Girón y San Fernando de la provincia del Azuay. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ver tabla 8.41), el cantón Girón tiene una población de 12607 habitantes, lo cual representa el 1,77% de la población total de la provincia del Azuay, su densidad demográfica es del orden de 35,64, tiene una tasa de crecimiento anual de 0.43%. La distribución poblacional por sexos, indica que en el cantón Girón la población femenina es 8.4% mayor que la masculina, en la pirámide de población (ver gráfico 8.13.) se observan las diferencias en el número de hombres y mujeres en los diferentes segmentos por edades, lo cual representa una distribución asimétrica de la población, notándose que la mayor diferencia entre la población femenina y masculina se encuentra en el rango de 30 a 40 años. En igual forma puede observarse que la mayor parte de la población en el cantón Girón es menor a los 25 años de edad.

En el cantón San Fernando (Ver tabla 8.41) la población total es de 3993 habitantes, lo cual representa el 0.56% de la población total de la provincia del Azuay, su densidad demográfica es del orden de 28.73, tiene una tasa de crecimiento anual de 0.99%. La distribución poblacional por sexos, indica que en el cantón Girón la población femenina es 12.65% mayor que la masculina, en la pirámide de población (ver gráfico 8.14.) se observan las diferencias en el número de hombres y mujeres en los diferentes segmentos por edades, lo cual representa una distribución asimétrica de la población. En igual forma puede observarse que la mayor parte de la población en el cantón San Fernando es menor a los 25 años de edad.

Cantones	Población		Total	% respecto a la provincia	Densidad demográfica	Tasa de crecimiento anual
	Hombres	Mujeres				
Girón	5777	6830	12607	1.77	35.64	0.43
San Fernando	1744	2249	3993	0.56	28.73	0.99

Tabla 8.41. Población cantones Girón y San Fernando

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

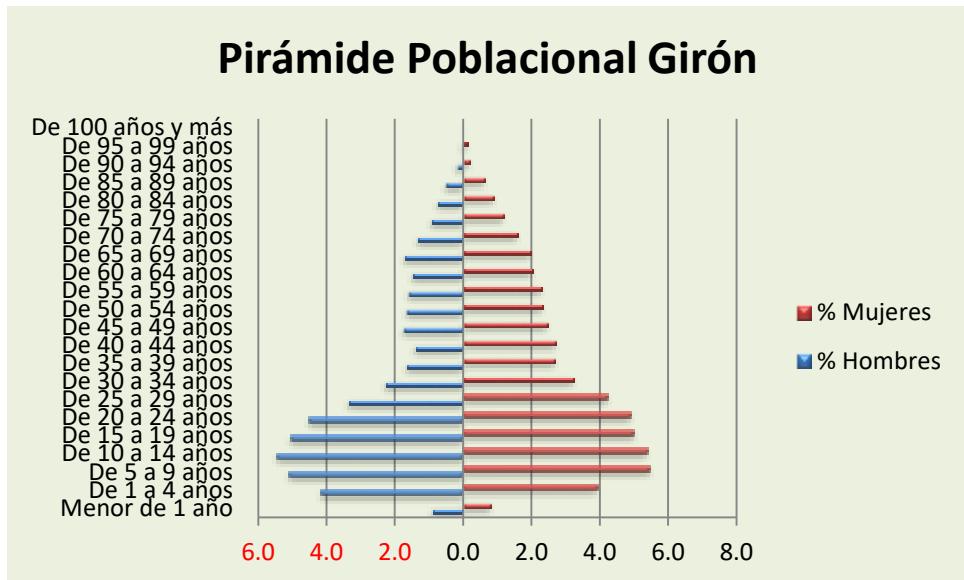


Gráfico 8.13. Pirámide: Cantón Girón

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

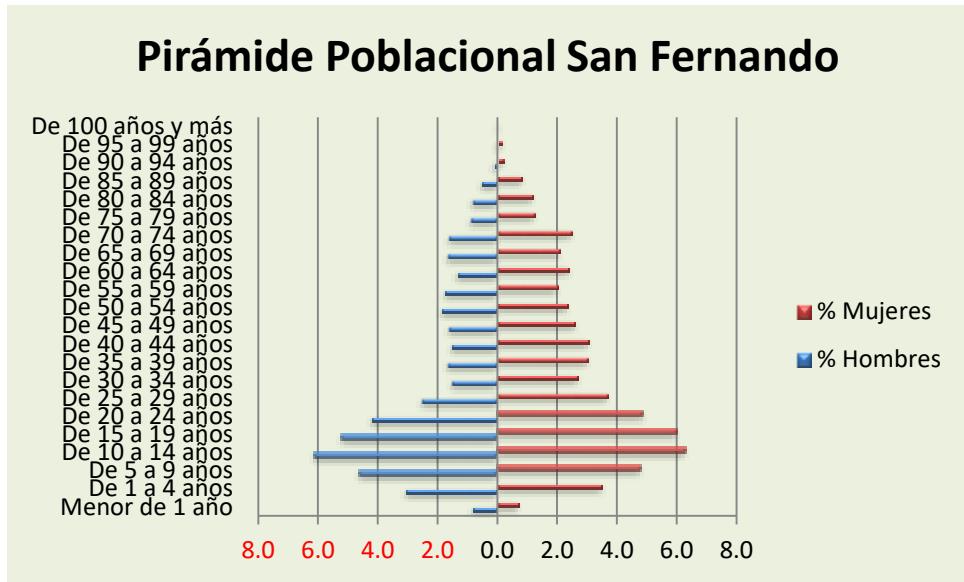


Gráfico 8.14. Pirámide: Cantón San Fernando

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

A nivel parroquial la concesión minera Cristal se ubica en las parroquias: Girón y San Gerardo del cantón Girón, y en las parroquias: Chumblin y San Fernando del cantón San Fernando.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ver tabla 8.42), la parroquia San Gerardo del cantón Girón tiene una población total de 1119 habitantes, lo cual representa el 8.88% de la población total del cantón Girón, su densidad demográfica es del orden de 19.86, tiene una tasa de crecimiento anual de 1.04%. La distribución poblacional por sexos, indica que en la parroquia San Gerardo la población femenina es 8.1% mayor que la masculina, en la pirámide de población (ver gráfico 8.15.) se observan las diferencias en el número de hombres y mujeres en los diferentes segmentos por edades, lo cual representa una distribución asimétrica de la población. En igual forma puede observarse que la mayor parte de la población en la parroquia San Gerardo es menor a los 25 años de edad.

Cantón	Parroquia	Población		Total	% respecto al cantón	Densidad demográfica	Tasa de crecimiento anual
		Hombres	Mujeres				
Girón	San Gerardo	514	605	1119	8.88	19.86	1.0409
	Girón	3834	4603	8437	66.92	35.27	0.9784

Tabla 8.42. Población cantón Girón a nivel parroquial

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

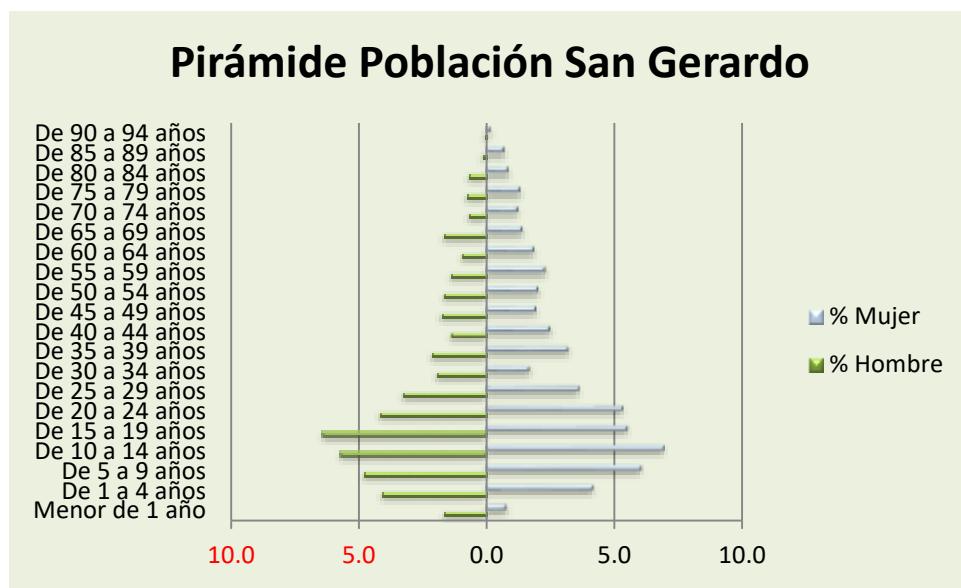


Gráfico 8.15. Pirámide: Parroquia San Gerardo

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

La parroquia Girón del cantón del mismo nombre tiene una población total de 8437 habitantes, lo cual representa el 66.92% de la población total del cantón Girón, su densidad demográfica es del orden de 35.27, tiene una tasa de crecimiento anual de 0.98%. La distribución poblacional por sexos, indica que en la parroquia Girón la población femenina es 9.1% mayor que la masculina (ver tabla 8.42), en la pirámide de población (ver gráfico 8.16.) se observan las diferencias en el número de hombres y mujeres en los diferentes segmentos por edades, lo cual representa una distribución asimétrica de la población. En igual forma puede observarse que la mayor parte de la población en la parroquia Girón es menor a los 25 años de edad.

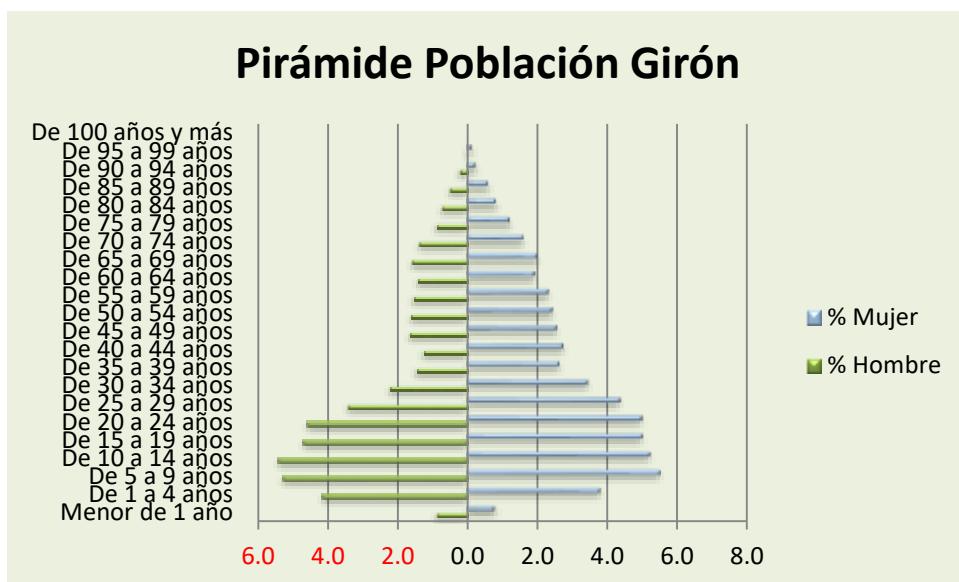


Gráfico 8.16. Pirámide: Parroquia San Gerardo

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ver tabla 8.43), la parroquia San Fernando del cantón del mismo nombre, tiene una población total de 3244 habitantes, lo cual representa el 81.24% de la población total del cantón San Fernando, su densidad demográfica es del orden de 27.45, tiene una tasa de crecimiento anual de 1.02%. La distribución poblacional por sexos, indica que en la parroquia San Fernando la población femenina es 12.63% mayor que la masculina, en la pirámide de población (ver gráfico 8.17.) se observan las diferencias en el número de hombres y mujeres en los diferentes segmentos por edades, lo cual representa una distribución asimétrica de la población. En igual forma puede observarse que la mayor parte de la población en la parroquia San Fernando es menor a los 25 años de edad.

Cantón	Parroquia	Población		Total	% respecto al cantón	Densidad demográfica	Tasa de crecimiento anual
		Hombres	Mujeres				
San Fernando	San Fernando	1417	1827	3244	81.24	27.45	1.0153
	Chumblín	327	422	749	18.76	36.68	0.9778

Tabla 8.43. Población cantón San Fernando a nivel parroquial

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

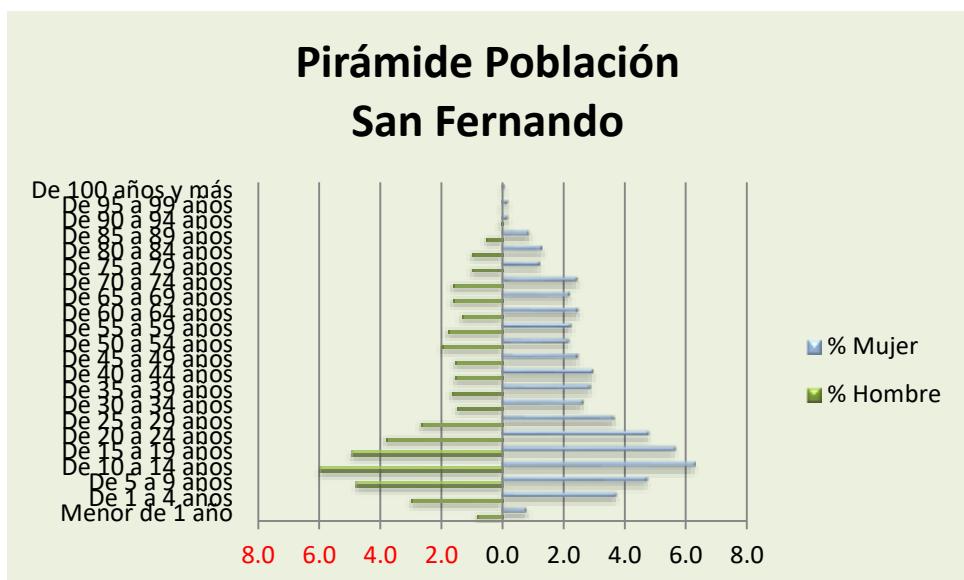


Gráfico 8.17. Pirámide: Parroquia San Fernando

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

La parroquia Chumblín del cantón San Fernando (Ver tabla 8.43), tiene una población total de 749 habitantes, lo cual representa el 18.76% de la población total del cantón San Fernando, su densidad demográfica es del orden de 36.68, tiene una tasa de crecimiento anual de 0.98%. La distribución poblacional por sexos, indica que en la parroquia Chumblín la población femenina es 12.68% mayor que la masculina, en la pirámide de población (ver gráfico 8.18.) se observan las diferencias en el número de hombres y mujeres en los diferentes segmentos por edades, lo cual representa una distribución asimétrica de la población. En igual forma puede observarse que la mayor parte de la población en la parroquia San Fernando es menor a los 25 años de edad.

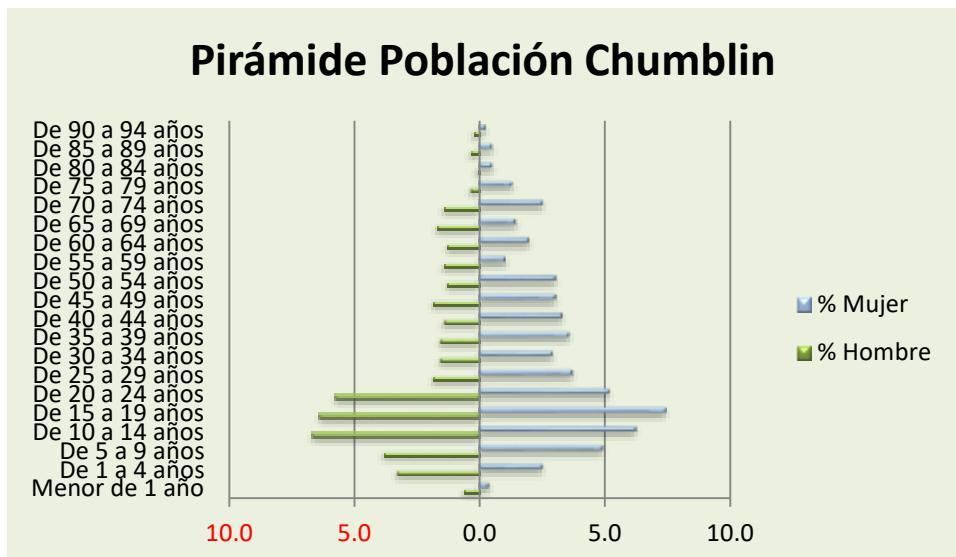


Gráfico 8.18. Pirámide: Parroquia Chumblin

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, la población mayor de 12 años en las dos zonas de influencia tanto directa como indirecta del proyecto, en un casi 40% se encuentran casadas. Los solteros en zona directa son el 35.9% mientras que en zona indirecta son el 39.3% (ver gráfico 8.19)

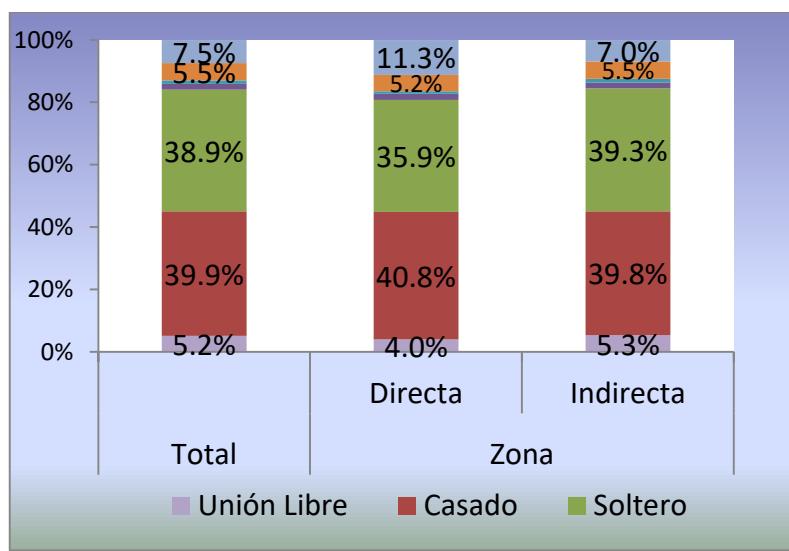


Gráfico 8.19. Estado civil o conyugal

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

AUTODEFINICIÓN ÉTNICA.

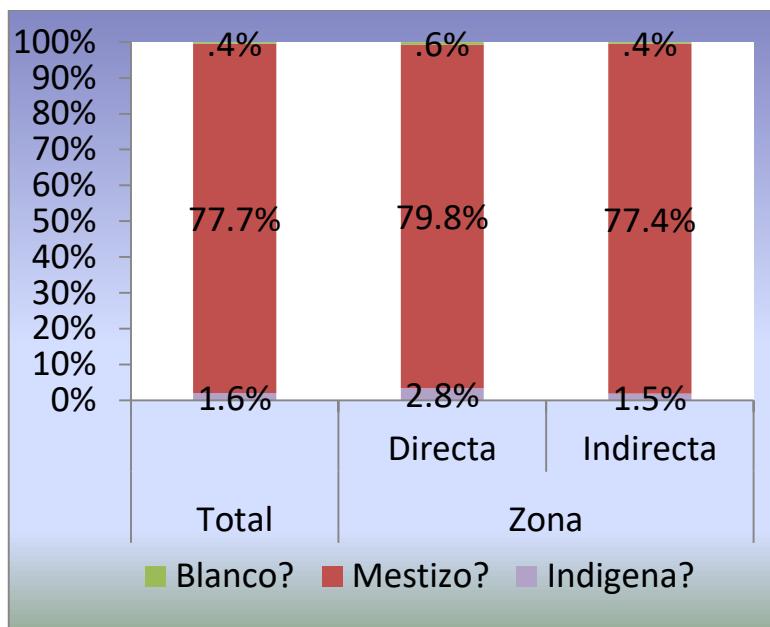


Gráfico 8.20. Autodefinición étnica

Fuente: Propraxis – Línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

Tal como puede observarse en el gráfico 8.20. De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, la mayoría de la población en las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto, se autoidentifican como mestizas. Este porcentaje es ligeramente mayor en zona directa (79.8%).

VULNERABILIDAD SOCIAL.

Conceptualizando como vulnerabilidad social a la sumatoria de factores que afectan a los grupos poblacionales y limitan sus capacidades, en el presente estudio se han considerado cinco indicadores relacionados con la vulnerabilidad social como son: analfabetismo, analfabetismo funcional, desnutrición crónica, riesgo de mortalidad infantil, e incidencia de pobreza. En este contexto, los índices analizados (Ver tablas 8.44 y 8.45) permiten concluir que existe una importante vulnerabilidad social en las parroquias: San Gerardo, Girón, San Fernando y Chumblin.

Cantón	Parroquia	Indicador	Medida	%
Girón	San Gerardo	Analfabetismo	% (15 años y más)	10,62
		Analfabetismo funcional	% (15 años y más)	12.53
		Desnutrición crónica	% (menores 5 años)	18
	Girón	Riesgo de mortalidad infantil	C/1000 nacidos vivos	60
		Incidencia de pobreza	% (población total)	86.7
		Población	Número de habitantes	1119
	Girón	Analfabetismo	% (15 años y más)	9,97
		Analfabetismo funcional	% (15 años y más)	11.33
		Desnutrición crónica	% (menores 5 años)	12.16
	Girón	Riesgo de mortalidad infantil	C/1000 nacidos vivos	49
		Incidencia de pobreza	% (población total)	73.8
		Población	Número de habitantes	8437

Tabla 8.44 Indicadores de vulnerabilidad en el cantón Girón

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction>
 Hospital de Girón - Área Estadística – Dr. Alex Torres (Director Hospital)
 Subcentro de Salud San Gerardo
 Consultora Propraxis – Indicadores Línea Base - Proyecto Quimsacocha

Cantón	Parroquia	Indicador	Medida	%
San Fernando	San Fernando	Analfabetismo	% (15 años y más)	7,4
		Analfabetismo funcional	% (15 años y más)	8.53
		Desnutrición crónica	% (menores 5 años)	22
	Chumblín	Riesgo de mortalidad infantil	C/1000 nacidos vivos	65
		Incidencia de pobreza	% (población total)	86.7
		Población	Número de habitantes	3244
	Chumblín	Analfabetismo	% (15 años y más)	6,34
		Analfabetismo funcional	% (15 años y más)	7.49
		Desnutrición crónica	% (menores 5 años)	26
		Riesgo de mortalidad infantil	C/1000 nacidos vivos	69
		Incidencia de pobreza	% (población total)	86.7
		Población	Número de habitantes	749

Tabla 8.45. Indicadores de vulnerabilidad en el cantón San Fernando

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction>

Sub centro de Salud Chumblin – Indicadores de vulnerabilidad en el Cantón San Fernando.

Centro de Salud San Fernando – Dra. Eva Astudillo.

Consultora Propraxis – Indicadores Línea Base – Proyecto Quimsacocha.

MIGRACIÓN.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ver tabla 8.46, la migración en la zona se encuentra entre el 5.36 y 9.8%, los mayores porcentajes de migración se los encuentra en las parroquias del cantón San Fernando y el menor porcentaje en las parroquias del cantón Girón.

El proceso migratorio, se inicia cuando la población especialmente masculina se encuentra en edad económicamente activa; en ciertas ocasiones se desplaza íntegramente toda la familia.

Cantón	Parroquia	Total de migrantes	%
Girón	San Gerardo	60	5.36
	Girón	509	6.03
San Fernando	San Fernando	249	7.68
	Chumblín	68	9.08

Tabla 8.46. Migración

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

EDUCACIÓN.

Como puede observarse en la tabla 8.47. El analfabetismo en las parroquias: Chumblín (6.34%) y San Fernando (7.4%) del cantón San Fernando es menor que en las parroquias: Girón (9.97%) y San Gerardo (10.62%) del cantón Girón.

Cantón	Parroquia	Total de analfabetos	%
Girón	San Gerardo	118	10.62
	Girón	841	9.97
San Fernando	San Fernando	240	7.4
	Chumblín	47	6.34

Tabla 8.47. Analfabetismo.

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Como puede observarse en el gráfico 8.21. De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, la población de 15 años en adelante que no sabe leer y escribir tiene valores similares en las zonas de influencia tanto directa como indirecta. Se aprecia que el analfabetismo afecta más a las mujeres que a los hombres (11% y 6% respectivamente)

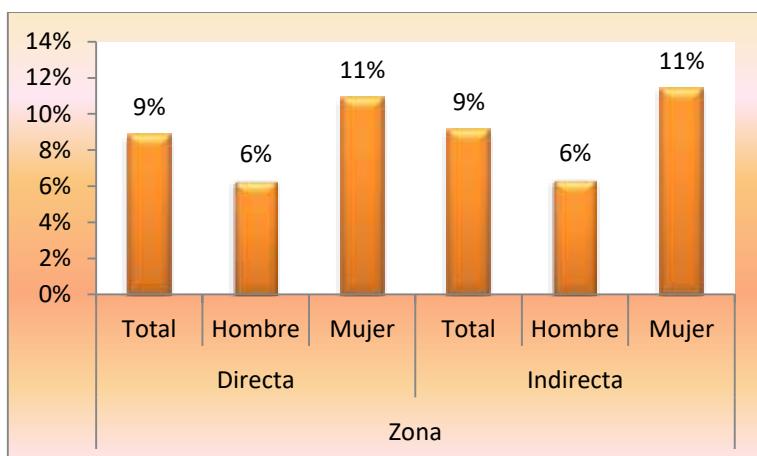


Gráfico 8.21. Población analfabeta

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ver tabla 8.48), las parroquias de Chumblín, Girón y San Gerardo, tienen el menor porcentaje por instrucción con 22.03, 22.9, y 23.5%, mientras que la parroquia de San Fernando tiene el mayor porcentaje por instrucción con respecto a su población total con el 27.15%.

Cantón	Parroquia	Instrucción				% respecto a población
		Básica	Medio	Superior	Post grado	
Girón	San Gerardo	197	43	23	-	23.5
	Girón	1029	455	437	16	22.9
San Fernando	San Fernando	481	203	185	12	27.15
	Chumblín	96	38	31	-	22.03

Tabla 8.48. Instrucción.

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Como puede observarse en el gráfico 8.22. De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, en promedio en la zona de influencia indirecta la población tiene un año más de escolaridad que en la zona de influencia directa. (Análisis realizado para la población de 24 años en adelante).

En la zona de influencia directa no se ve una diferencia entre hombres y mujeres, mientras que en la zona de influencia indirecta si se nota una pequeña diferencia en la escolaridad entre hombre y mujeres.

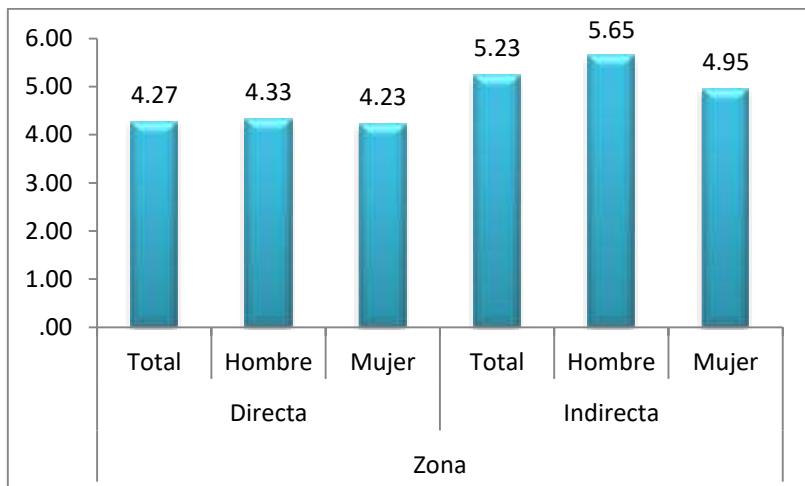


Gráfico 8.22. Promedio de escolaridad

Fuente: Propraxis – Línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ver tabla 8.48) en la parroquia San Gerardo se encuentran 3 escuelas, en la parroquia Girón se encuentran 4 escuelas y 4 colegios, en la parroquia San Fernando se encuentra 4 escuelas y 2 colegios, mientras que en la parroquia Chumblín se encuentra solamente una escuela.

Cantón	Parroquia	Centros Educativos			TOTAL
		Escuelas	Colegios	Universidad	
Girón	San Gerardo	3	-	-	3
	Girón	4	4	-	8
San Fernando	San Fernando	4	2	-	6
	Chumblín	1	-	-	1

Tabla 8.48. Centros educativos.

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

En la Población de San Gerardo se encuentra un centro de educación primaria, el mismo cuenta con toda la infraestructura física, deportiva y sanitaria necesaria, tiene horario matutino y cuenta con una planta docente suficiente para cada uno de los grados; en esta población no existen centros de Educación secundaria, por lo que los habitantes que desean continuar sus estudios secundarios tienen que recurrir a la población de San Fernando o a la ciudad de Cuenca.



Foto 8.37. Escuela de San Gerardo

En la población de Chumblín se puede encontrar un centro de educación primaria, el mismo está dotado de infraestructura física, deportiva y sanitaria necesaria, tiene horario matutino y cuenta con una planta docente suficiente para cada uno de los grados; en esta población no existen centros de Educación secundaria, por lo que los habitantes que desean continuar sus estudios secundarios tienen que recurrir a la población de San Fernando o a la ciudad de Cuenca.

En la Población de San Fernando existen 2 centros de educación primaria y 2 de educación secundaria, tienen mejor infraestructura que las poblaciones anteriores, tienen horarios matutino y nocturno.

SALUD.

El Centro de Salud más cercano al proyecto se ubica en la población de San Gerardo, en donde se encuentra el Dispensario Médico de San Gerardo, el mismo cuenta con personal y equipamiento para atender casos de primeros auxilios y enfermedades menores, por lo cual la población de la zona cuando requiere atención médica de especialidad debe trasladarse a la población de Girón en donde se encuentran de Hospital de Girón, o a la ciudad de Cuenca en donde se tienen varios hospitales y centros médicos de especialidad. Adicionalmente en la población de San Gerardo se encuentra el Dispensario Médico del Seguro Campesino.



Fotos 8.38. Dispensario Médico San Gerardo



Foto 8.39. Seguro Campesino San Gerardo

En el cantón San Fernando se encuentran cuatro Dispensarios Médicos, uno en la población de Chumblín y 3 en la parroquia de San Fernando.

En la Población de San Fernando, existe un centro de salud regentado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, el mismo está conformado por médicos generales, residentes, odontólogo, pediatra y personal de enfermería, en este se atiende a los pobladores de la zona durante el día y por la noche se atienden únicamente casos de emergencia.

En la población de Chumblin, existe un Dispensario Médico, en el mismo se atiende durante el día y por la noche es muy difícil encontrar atención médica por lo que muchas veces la población debe desplazarse a San Fernando, Girón o a la ciudad de Cuenca.

Según los datos obtenidos en los Centros Médicos de la zona, las principales enfermedades que afectan a la población de la zona son: infecciones respiratorias, diarrea y desnutrición. Siendo importante destacar que los niveles de desnutrición crónica se

encontrarían afectando a gran parte de la población parvularia, este fenómeno sería una de las principales causas que contribuyen a la mortalidad infantil y anomalías en el crecimiento físico y desarrollo intelectual de las personas.

De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.23), En zona de influencia directa del proyecto, el 75,5% de la población no tiene ningún tipo de seguro de salud, y el 82,5% no lo tiene en zona de influencia indirecta.

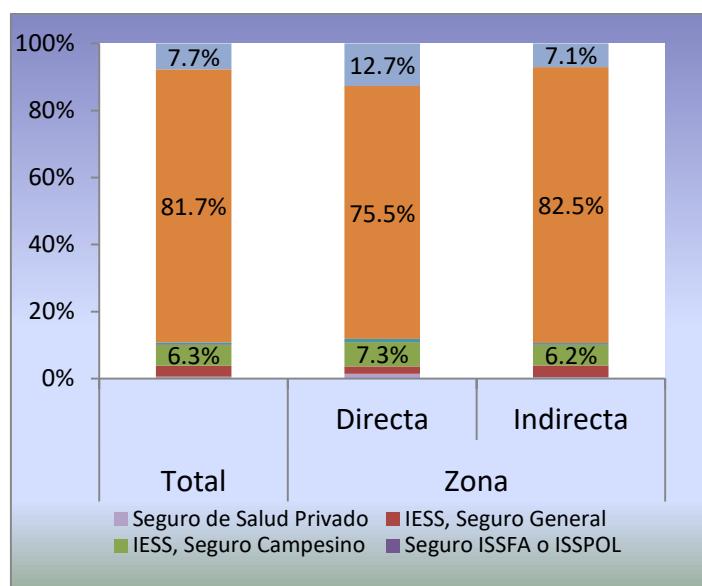


Gráfico 8.23. Afiliación al Seguro Social o cobertura por algún tipo de seguro

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

MORBILIDAD.

De acuerdo a los datos obtenidos en el Departamento de Estadística del Hospital de Girón y los Centros Médicos de la zona, las enfermedades que tienen mayor incidencia en la salud de la población son las infecciones respiratorias agudas (IRA) y las enfermedades diarreicas agudas (EDA). Otras enfermedades con gran significación son: la desnutrición, infecciones de vías urinarias, amenazas de parto prematuro, amenazas de aborto, infecciones genitourinarias en embarazadas y abdomen agudo.

		Morbilidad	
--	--	-------------------	--

Cantón	Parroquia	IRA	Diarrea	desnutrición	Otro	Total
Girón	San Gerardo	630	154	-	18	802
	Girón	2469	787	76	4371	7703
San Fernando	San Fernando	1380	264	25	45	1714
	Chumblín	345	76	4	30	455

Tabla 8.49. Morbilidad

Fuente: Sub centro de Salud San Gerardo

Sub centro de Salud Chumblín – Indicadores de vulnerabilidad en el Cantón San Fernando.

Hospital de Girón - Área Estadística – Dr. Alex Torres (Director Hospital)

Centro de Salud San Fernando – Dra. Eva Astudillo.

Como puede observarse en el gráfico 8.24. De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, las afecciones respiratorias son mayores en el área de influencia indirecta que en zona de influencia directa (34.7% y 26.1% respectivamente). La pregunta aplicada por la empresa consultora Propraxis, fue: ¿Durante las últimas dos semanas tuvo gripe, tos, tosferina o algún otro problema respiratorio iniciada en este período?

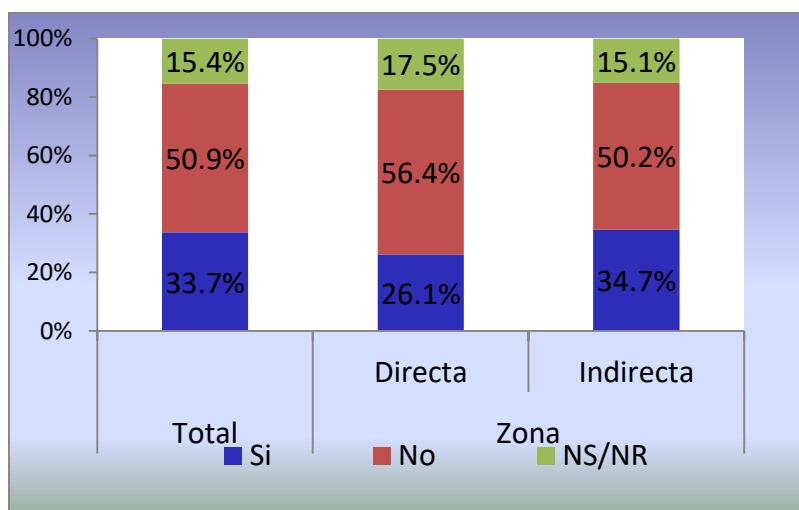


Gráfico 8.24. Afecciones respiratorias en las últimas dos semanas

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.25), los episodios de diarrea se producen en los menores de 5 años, en las dos zonas de observación (directa e indirecta), en aproximadamente el 16% de los niños. La pregunta aplicada por la consultora Propraxis fue: ¿Durante las últimas dos semanas tuvo diarrea iniciada en este período?

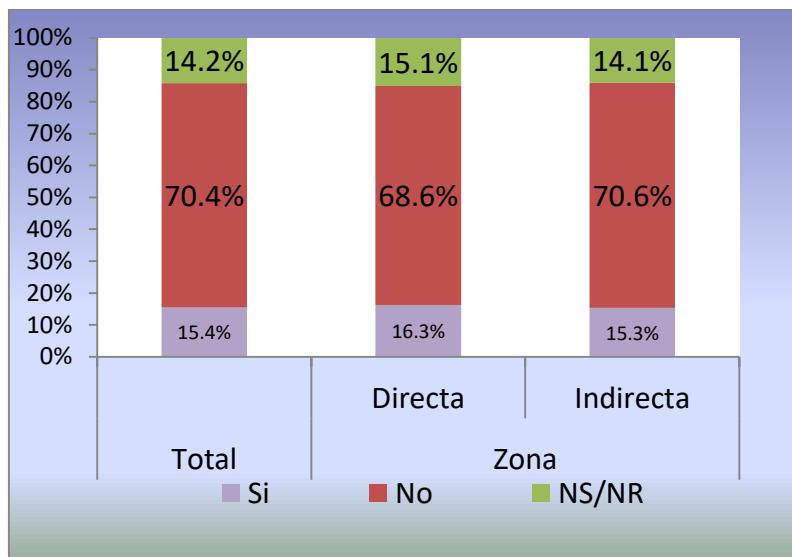


Gráfico 8.25. Afecciones diarreicas en las últimas dos semanas

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

VIVIENDA.

Como puede observarse en las Tablas 8.50; 8.51; y, 8.52., Las viviendas en la zona generalmente son casas con 1 a 4 cuartos, ocupadas mayormente por entre 1 y 4 ocupantes por vivienda.

Cantón	Parroquia	Tipo de vivienda				Total
		Casa	choza	Covacha	Otro	
Girón	San Gerardo	465	15	12	75	567
	Girón	3350	157	86	584	4177
San Fernando	San Fernando	1343	6	14	167	1530
	Chumblín	302	5	-	77	384

Tabla 8.50. Tipo de vivienda

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Cantón	Parroquia	No. de cuartos por vivienda			
		1-2	3-4	4-5	+ de 5

Girón	San Gerardo	104	115	36	31
	Girón	718	855	273	447
San Fernando	San Fernando	184	393	129	179
	Chumblín	31	91	32	47

Tabla 8.51. Número de cuartos por vivienda

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Cantón	Parroquia	Ocupantes por vivienda			
		1-2	3-5	5-7	+ de 7
Girón	San Gerardo	96	100	62	30
	Girón	800	813	441	245
San Fernando	San Fernando	302	313	191	121
	Chumblín	55	92	32	22

Tabla 8.52. Ocupantes por vivienda

Fuente: CEPAL/CELADE Redatam+SP 22/02/2013

Como puede observarse en el gráfico 8.26. De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, las viviendas en su mayor porcentaje tienen servicio de agua por red y/o pozo (60,2% en el área de influencia indirecta y 55.2% en el área de influencia directa). El servicio de agua por red pública dentro de la vivienda se encuentra en el 44.1% de las viviendas del área de influencia indirecta y 37.6% en las viviendas del área de influencia directa. El 25.5% de las viviendas en el área de influencia directa tienen piso de tierra, mientras que en el área de influencia indirecta llega al 24.5%. En cuanto al hacinamiento, se puede observar que este llega al 22.2% en el área de influencia directa, mientras que el área de influencia indirecta este indicador llega al 17.3%.

En igual forma en el gráfico 8.26., puede observarse que el 7.5% de las viviendas del área de influencia directa aún emplean leña para cocinar, mientras que en el área de influencia indirecta este indicador baja al 5.4%. En cuanto al empleo de letrinas, puede observarse que el 5.7% de las viviendas del área de influencia directa tiene letrinas y en el área de influencia indirecta llega al 4.2%. Finalmente se puede indicar que el 3.8% de las viviendas del área de influencia indirecta cuentan con el servicio de internet, mientras que en el área de influencia directa este indicador llega solamente al 0.6%.

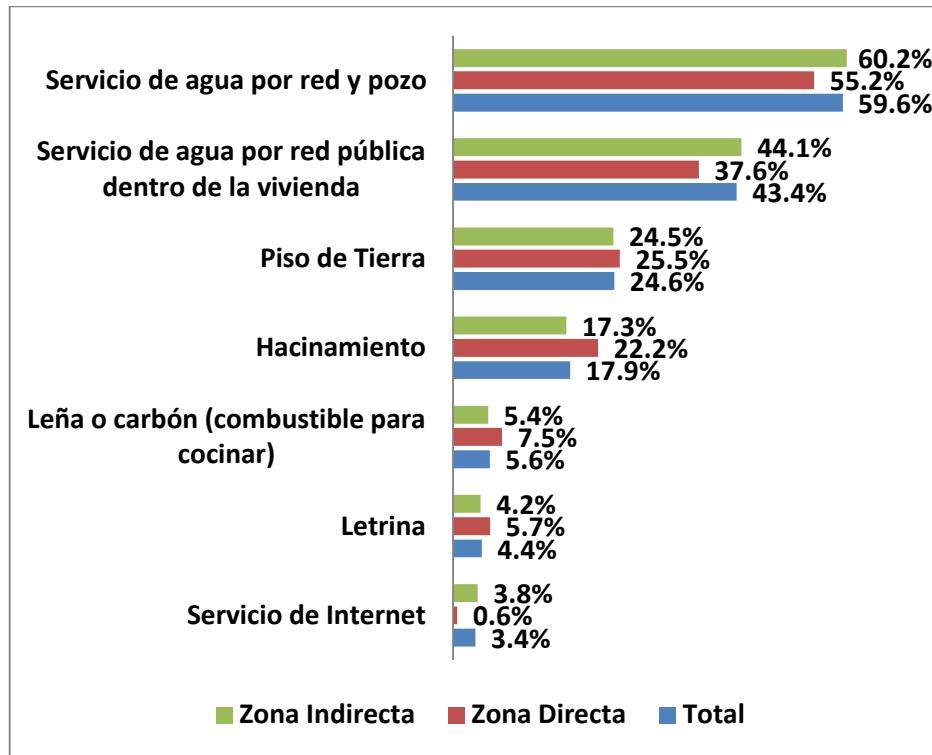


Gráfico 8.26. Servicios básicos de las viviendas

Fuente: Propraxis – Línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

En el gráfico 8.27. De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, pueden observarse los indicadores: servicio de electricidad; casas, villas o departamentos; consumo de gas; servicio de recolección de basura; vivienda propia; servicio telefónico; y, ducha en el hogar.

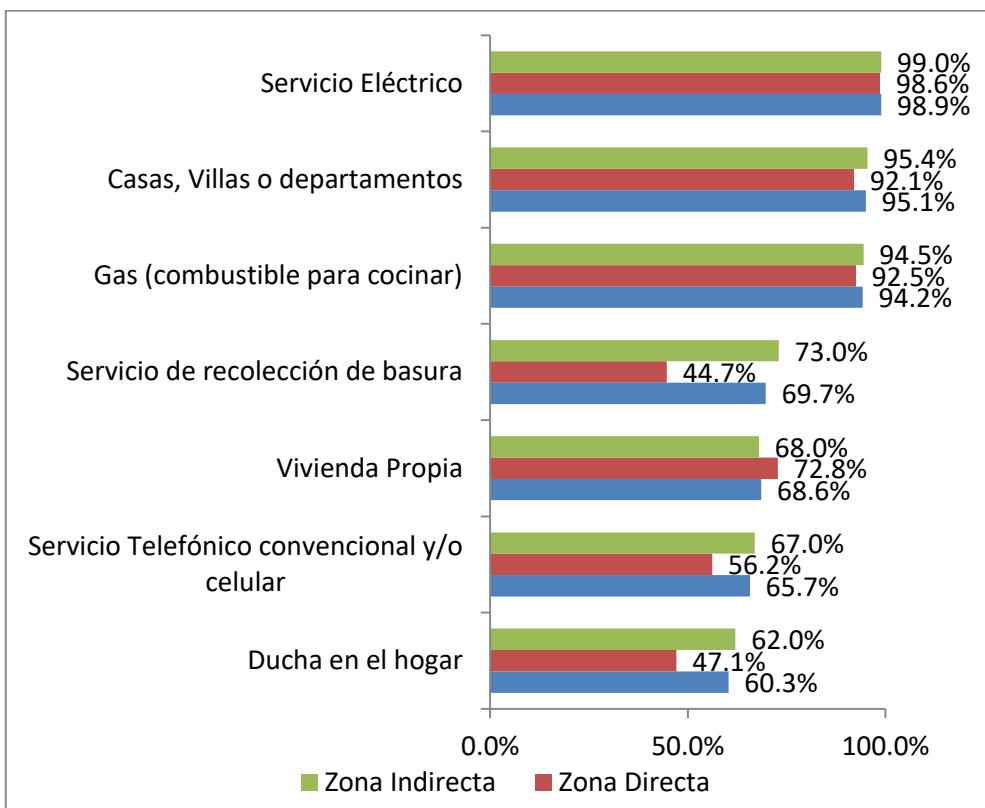


Gráfico 8.27. Servicios básicos de las viviendas

Fuente: Propraxis – Línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.28), la cocina es el equipo que mayor cantidad de hogares tienen, seguido de la refrigeradora y la TV a color; mientras que la motocicleta, el automóvil y la computadora, se encuentran entre los equipos que los hogares poseen en menor cantidad.

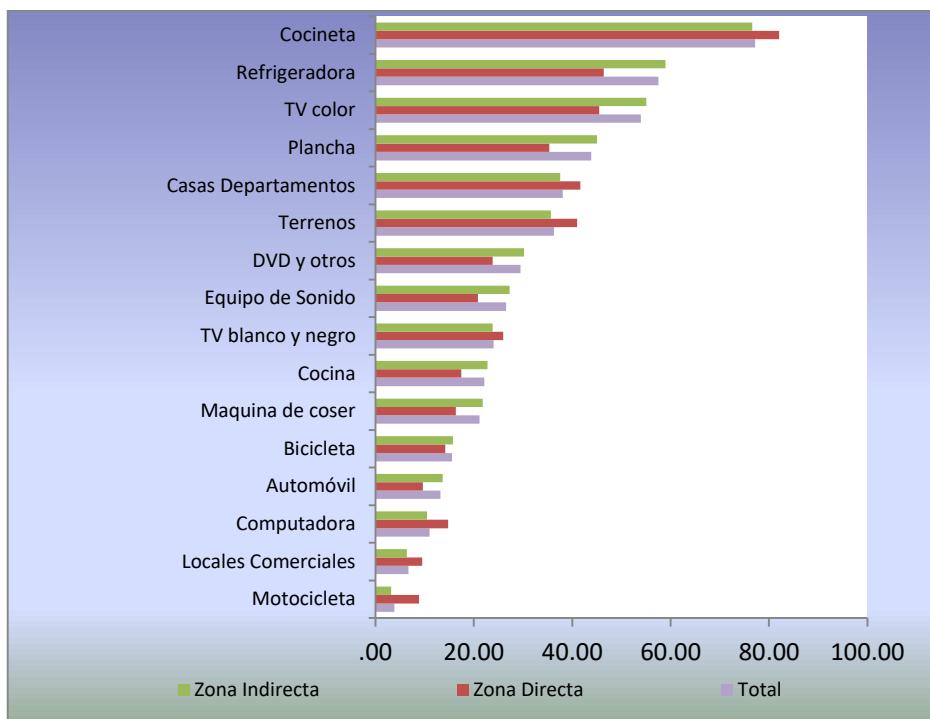


Gráfico 8.28. Equipos que tienen los hogares

Fuente: Propraxis – Línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

EMPLEO

Como puede observarse en la tabla 8.53. De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el desempleo en la zona alcanza el 2.63% en el sector rural de la parroquia Chumblín, seguido del 1.83% en el sector rural de la parroquia Girón, mientras que en las parroquias del cantón San Fernando, así como en el sector urbano de la parroquia Girón se encuentra bajo el 1%.

Cantón	Parroquia		Desempleo	%
Girón	San Gerardo	Rural	4	0.68
		urbano	-	-
	Girón	Rural	78	1.83
		urbano	22	0.52
San Fernando	San Fernando	Rural	4	0.25
		urbano	10	0.63
	Chumblín	Rural	10	2.63
		urbano	-	-

Tabla 8.53. Empleo

Fuente:<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

En los gráficos: 8.29; 8.30; 8.31; y, 8.32, de acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor, pueden observarse los indicadores trabajo y estudio en relación a los segmentos de edad.

Puede notarse que en el área de influencia directa el 90.2% de los menores a 11 años solo estudia, pero existe un porcentaje cercano al 5% que estudia y trabaja al mismo tiempo. En el área de influencia indirecta el 96.1% de la población menor a 11 años solo estudia y los porcentajes de la población que trabaja y estudia, disminuye a menos del 2%. De esta manera se puede concluir que en el área de influencia indirecta este segmento de la población tiene mayores oportunidades de estudiar.

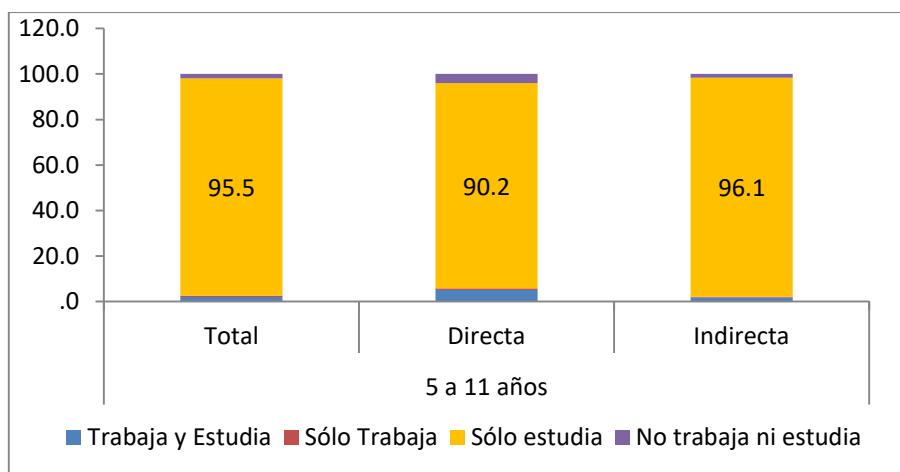


Gráfico 8.29. Trabajo – Estudio (5 – 11 años)

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

En el gráfico siguiente puede observarse que en el segmento de la población comprendido entre 12 y 17 años, la mitad de la población del área de influencia directa solo estudia y el 30.4% solo trabaja. En el área de influencia indirecta del proyecto la población que solo estudia llega al 73.5% y la que solo trabaja llega al 17.1%. De esta manera se puede concluir que en el área de influencia indirecta la población de entre 12 y 17 años tiene más oportunidad de seguir sus estudios.

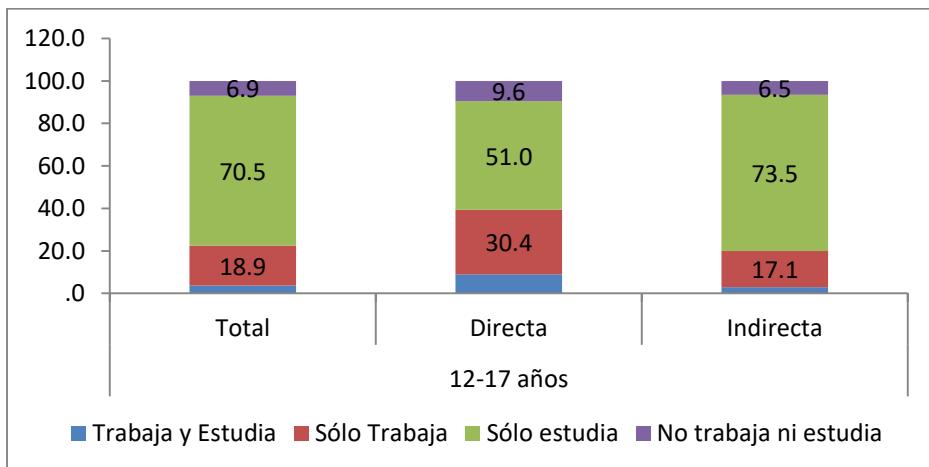


Gráfico 8.30. Trabajo – Estudio (12 – 17 años)

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

En cuanto al segmento de la población comprendida entre 18 y 24 años, tal como puede observarse en el gráfico siguiente, en el área de influencia directa, el 11% de este segmento de la población solo estudia y el 65.7% solo trabaja, notándose que el porcentaje de población que estudia y trabaja llega al 6.4%, y aquella que no estudia ni trabaja llega al 17%. En el área de influencia indirecta del proyecto la población que solo estudia llega al 19.8%, la que solo trabaja llega al 56.6%, debiendo nuevamente resaltar los incrementos en los porcentajes de la población que estudia y trabaja (6%), y aquella que no estudia ni trabaja que llega al 17.5%. De esta manera se puede concluir que en el área de influencia directa la población de entre 18 y 24 años se dedica mayoritariamente a trabajar.

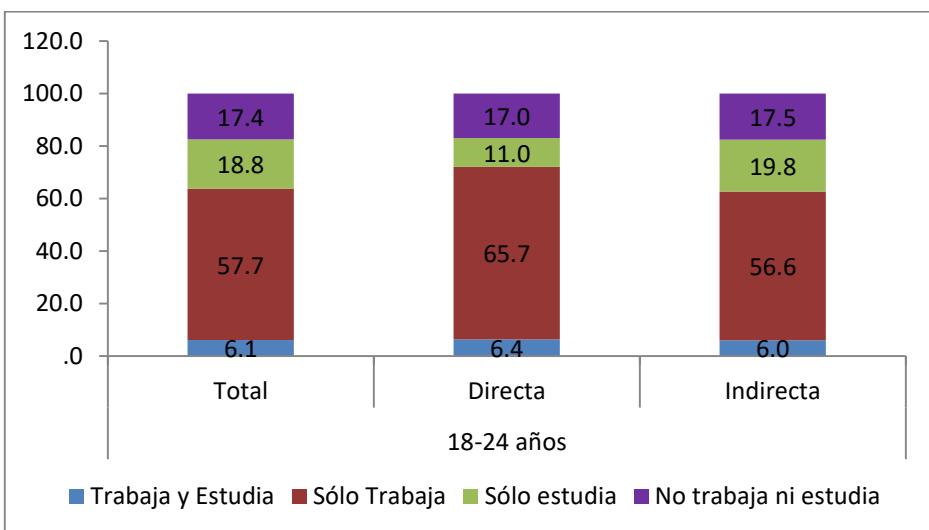


Gráfico 8.31. Trabajo – Estudio (18 – 24 años)

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

Finalmente al analizar el gráfico correspondiente al segmento de la población de 25 años y más, puede establecerse que la población en su mayoría se dedica solo a trabajar, notándose que el porcentaje de población que estudia y trabaja es menor al 2%, y aquella que no estudia ni trabaja se incrementa al 27.4% en el área de influencia directa y al 30.5% en el área de influencia indirecta.

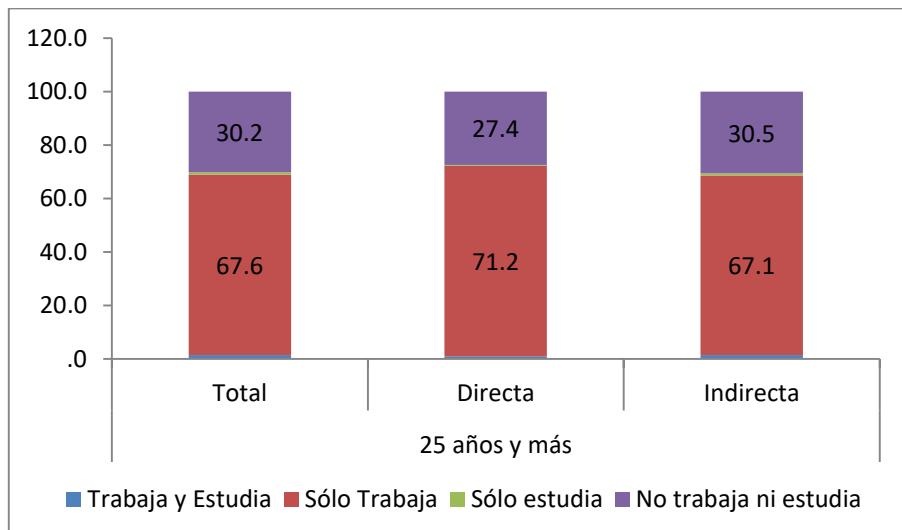


Gráfico 8.32. Trabajo – Estudio (25 años y más)

Fuente: Praxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Según los datos estadísticos proporcionados por el INEC (Ver tabla 8.54), se deduce que la principal actividad productiva de la zona es la agricultura y ganadería, seguido de la construcción y el comercio. Estos índices son iguales en las dos parroquias analizadas.

Cantón	Parroquia		Tipo de actividad					
			Agricultura y ganadería	Comercio	Construcción	turismo	Empleado público	Otro
Girón	San Gerardo	Rural	276	20	46		6	
San Fernando	Chumblín	Rural	190	20	44		11	

Tabla 8.54. Actividades productivas

Fuente: <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction>

USO DE LA TIERRA.

De acuerdo a la investigación efectuada y datos disponibles (Ver tabla 8.55.), se puede indicar que en forma general el uso de la tierra se encuentra distribuida entre aproximadamente un 60 a 70 % a agricultura y ganadería y aproximadamente un 30 % a conservación.

Cantón	Parroquia	Uso de la tierra			
		Conservación	Agricultura	Ganadería	Otro
Cuenca	Baños	31.15%	7.51%	61.81%	
	Victoria de Portete	27.49%		60.41%	
Girón	Girón	31.48%	17.53%	49.42%	

Tabla 8.55. Uso de la tierra.

Fuente: PDOT – Diagnóstico Económico de Baños
PDOT – Diagnóstico Integrado Victoria del Portete
Vásquez Eulalia, Investigación y Puesta en Valor los recursos del Cantón Girón, 2011

NIVELES DE INGRESO.

Los niveles de ingreso de la población de la zona, es generalmente muy bajo, un buen porcentaje de la población está directamente relacionada con actividades productivas que realizan por su propia cuenta o son actividades familiares que no cuentan con remuneración, es por esto que este gran porcentaje de la población tiene niveles de ingreso que no les permite atender ni siquiera sus necesidades más elementales, este sector se caracteriza por tener trabajos de tipo temporal u ocasional.

De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.33), más de la mitad de los hogares tienen problemas para costear los gastos en alimentación. Este problema es mayor en zona Indirecta (62%) que en zona directa (53%). La pregunta aplicada por la consultora Propraxis fue: ¿Durante las últimas dos semanas el hogar tuvo problemas para pagar los gastos en alimentación?

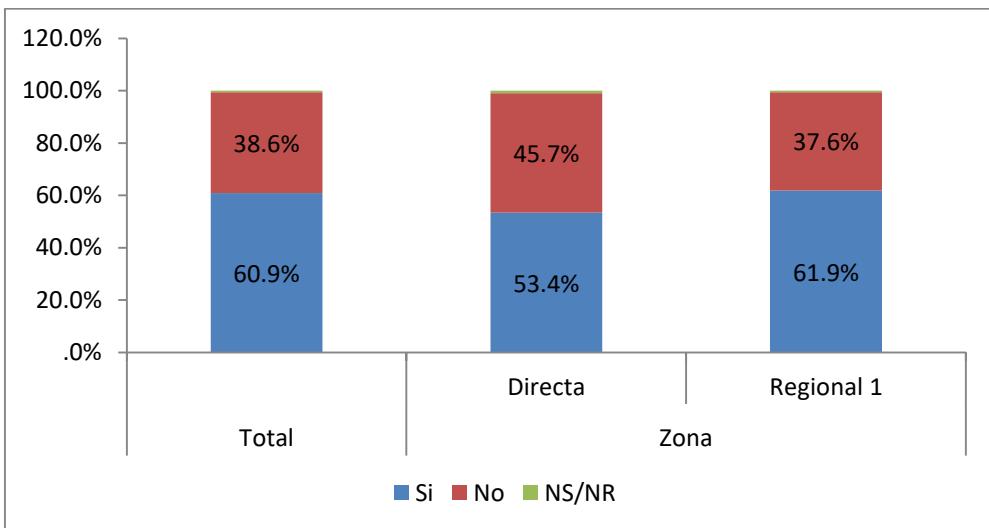


Gráfico 8.33. Problemas para pagar gastos de alimentación

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

En igual forma, de acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.34), sólo el 19% y 15% de los hogares en zona directa e indirecta respectivamente, manifiestan que con los ingresos que perciben viven bien. La pregunta aplicada por la consultora Propraxis fue: ¿Con los ingresos del hogar usted estima que – viven bien – viven más o menos bien – viven mal?)?

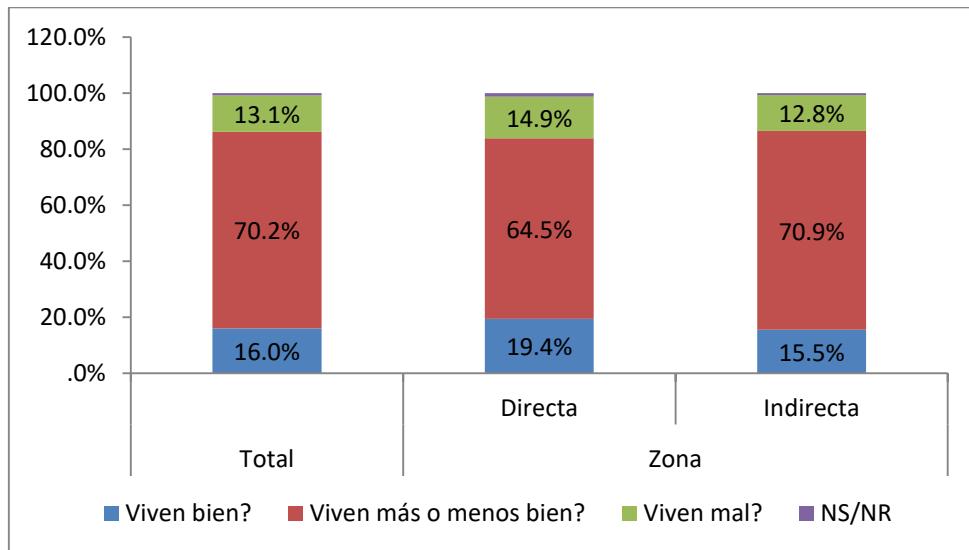


Gráfico 8.34. Ingresos permiten vivir (bien – más o menos bien – mal)

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

En igual forma, de acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.35), las expectativas de ingreso de los hogares son bajas solo el 12% y 17% en zona directa e indirecta respectivamente manifiestan requerir un salario entre \$400 y \$600 al mes para vivir bien. La pregunta aplicada por la consultora Propraxis fue: ¿En cuánto estima usted el monto mínimo mensual que requiere su hogar para vivir bien?

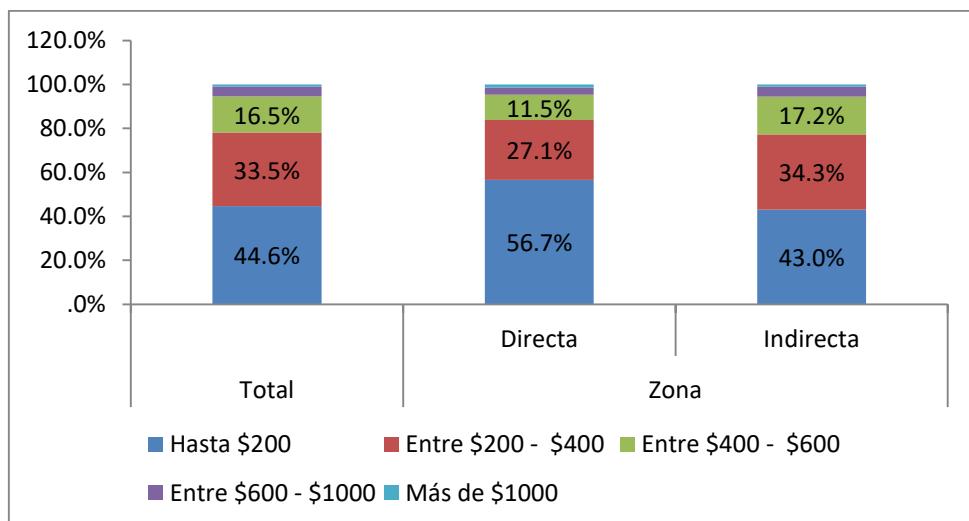


Gráfico 8.35. Expectativas de ingresos de los hogares para vivir bien

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

De acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.36), más del 86% de los hogares se consideran pobres en la zona directa. Un porcentaje ligeramente menor (64%) tienen la misma opinión en la zona indirecta. La pregunta aplicada por la consultora Propraxis fue: ¿Usted considera que su hogar es pobre?

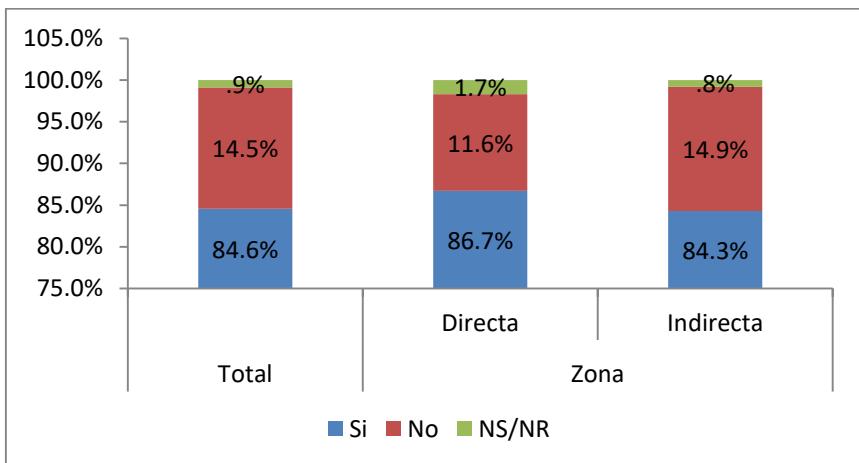


Gráfico 8.36. Percepción respecto a la pobreza

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

Finalmente, de acuerdo al estudio denominado Indicadores de Línea Base Social del proyecto Quimsacocha realizado por la Consultora Propraxis en Julio del 2010 y proporcionado por la empresa al equipo consultor (Ver gráfico 8.37), muy pocos hogares consideran que en los últimos meses mejoró su nivel de vida. La mayoría piensan que la situación está igual, pero un grupo importante (entre el 33% y 40%) consideran que su situación está empeorando. La pregunta aplicada por la consultora Propraxis fue: ¿Durante los últimos meses el nivel de vida de su hogar (mejoró – empeoró – está igual)?

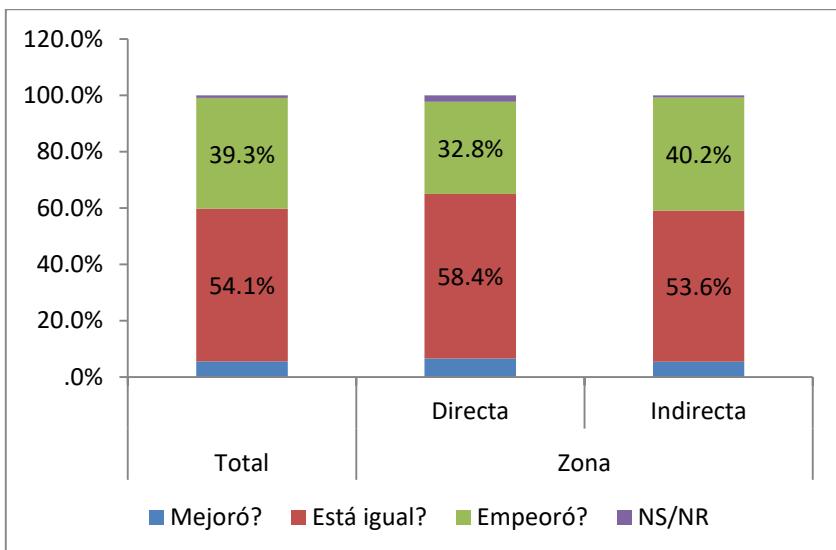


Gráfico 8.37. Percepción respecto al nivel de vida

Fuente: Propraxis – línea Base Social Proyecto Quimsacocha – Julio 2010

ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS.

El 30 de agosto del 2007, la Dirección Regional del Austro del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, confiere el Visto Bueno a la investigación arqueológica denominada “Prospección arqueológica en el área de las concesiones mineras de la compañía minera Iamgold, ubicadas en el sector occidental de la provincia del Azuay”

La Subdirección Regional del austro, mediante resolución de 19 de julio del 2010, dispone refrendar en los mismos términos, la autorización otorgada el 30 de agosto del 2007, por el INPC, Regional 6, suscrita por la licenciada Marta Gabela Calle; autorizándose las labores de la concesionaria en el área de las concesiones con el compromiso de la empresa Iamgold de reportar al INPC Regional 6, cualquier descubrimiento arqueológico que se hiciese.

9. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACION ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES APLICADO A LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE ACUERDO A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE (Acuerdos Ministeriales 076 y 134).

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Según el Acuerdo ministerial No.134 publicado en *Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012*, el Acuerdo Ministerial No. 076 publicado en el segundo Suplemento del Registro Oficial no. 766 de 14 de agosto del 2012.

*“Las obras o proyectos públicos que involucren remoción de cobertura vegetal; y, que se encuentren dentro de la circunscripción territorial donde las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente tengan competencia respecto de la emisión de licencias ambientales, deberán solicitar al proponente dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, se incluya un Capítulo correspondiente al **Inventario de Recursos Forestales**”.*

“Art. 37.- El Ministerio del Ambiente conservará las demás competencias establecidas en la Constitución, la Ley y demás normativa ambiental vigente sobre recursos forestales incluyendo las obras y proyectos públicos a ejecutarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y áreas delimitadas de Patrimonio Forestal del Estado.

*Art. 38.- Para la revisión y aprobación de **inventarios Forestales** por la ejecución de obras y proyectos públicos las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente*

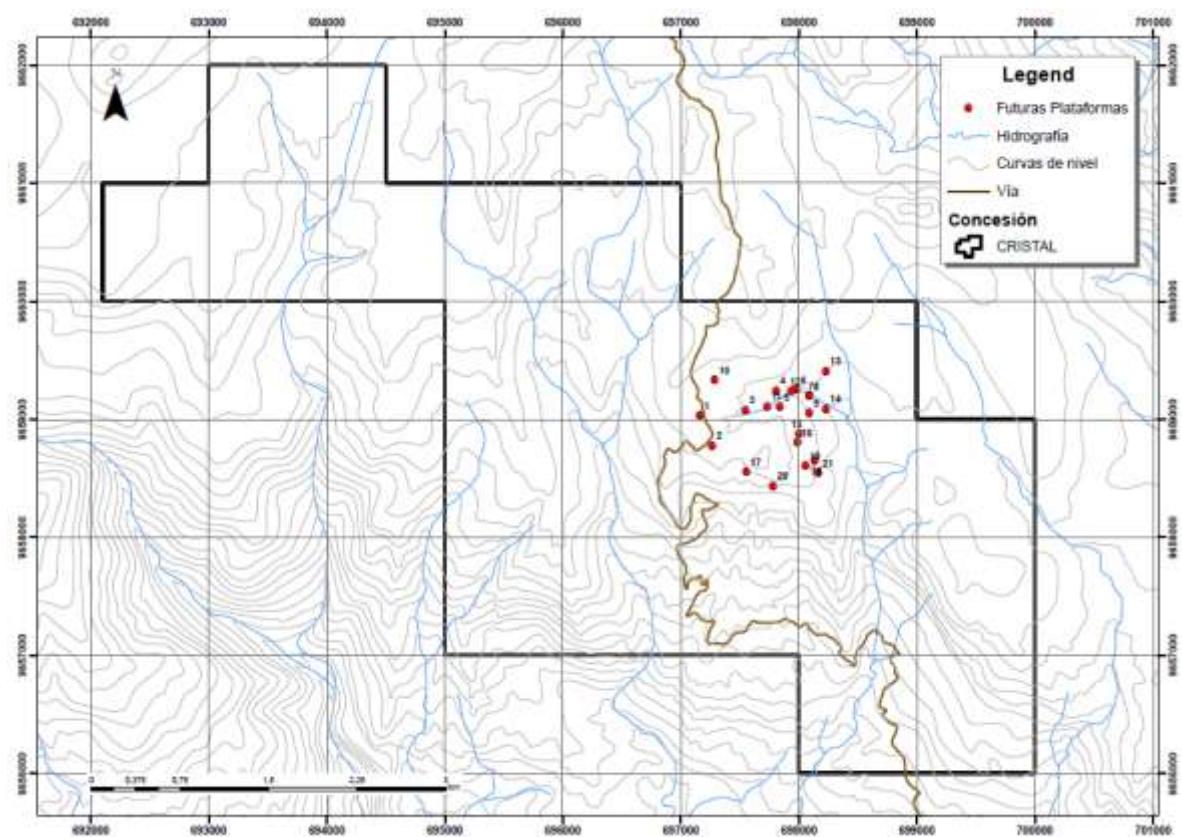
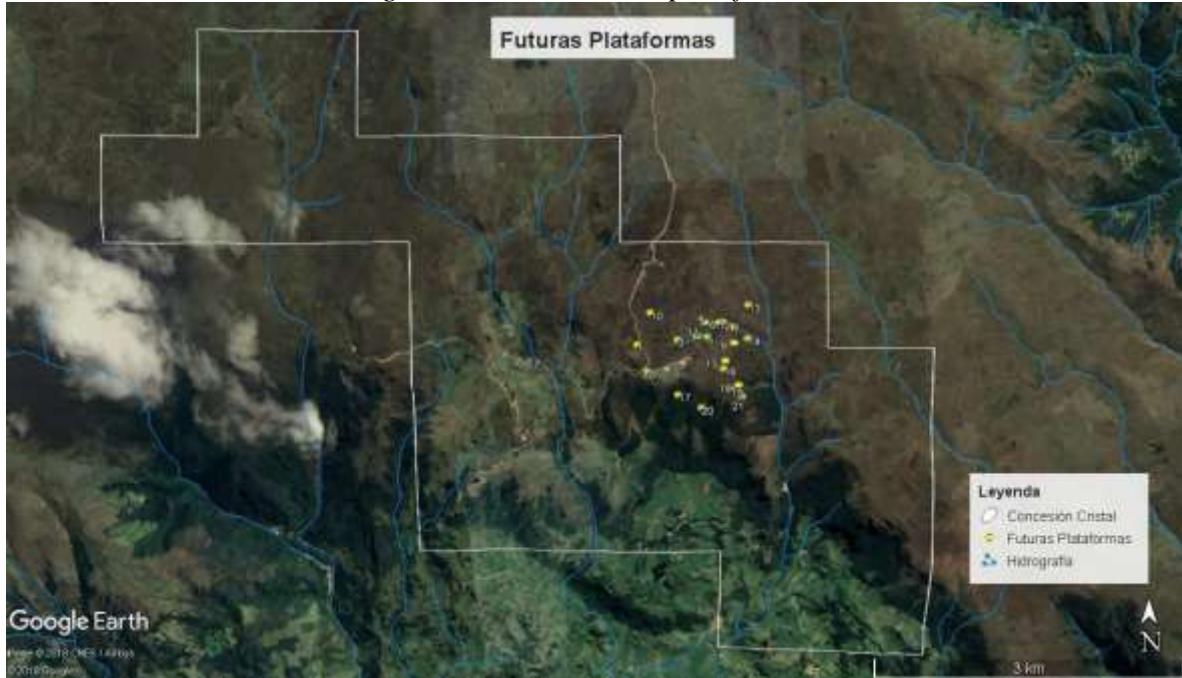
acreditadas ante el Ministerio del Ambiente deberán utilizar los términos de referencia establecidos por la Autoridad Nacional Ambiental”.

En el proceso de valoración de esta fase del proyecto se realizó el levantamiento de información de las áreas a ser intervenidas, estas son 20 plataformas de 4X4m (16 m² - 320m² total), que se encuentran cubiertas por pajonal, bosque plantado de Pino, y una pequeña área tiene cobertura de bosque andino (chaparro), en tal sentido en las áreas a ser intervenidas no se identificaron individuos que cumplan con diámetros igual o mayores a 10 cm, que permitan aplicar la metodología para la valoración económica, conforme a lo establecido en la metodología del Anexo 1 de los Acuerdos 076 y 134.

Tabla con coordenadas de las futuras plataformas

FID	Name	x	y
1	BH18-01	697162	9659033
2	BH18-02	697265	9658780
3	BH18-03	697549	9659079
4	BH18-04	697807	9659244
5	BH18-05	697838	9659105
6	BH18-06	697982	9659247
7	BH18-07	698090	9659199
8	BH18-09	698090	9659049
9	BH18-10	697288	9659334
10	PRCR01	697732	9659111
11	PRCR02	697941	9659240
12	PRCR03	698230	9659408
13	PRCR04	698230	9659091
14	PRCR05	698003	9658879
15	PRCR06	697990	9658803
16	PRCR07	697555	9658557
17	PRCR08	698132	9658648
18	PRCR09	698057	9658605
19	PRCR10	697782	9658434
20	PRCR11	698163	9658541

Imagen de las áreas de la plataforma



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Fotografías de la cobertura vegetal de las áreas de plataformas



Bosque Alto Andino (Chaparro)



Área de Páramo Andino (Pajonal)



Área de Plantación de Pino

Los conceptos de valoración económica coinciden en que es una medición cuantitativa y económica específica por cada bien o servicio proveniente de determinado ecosistema que se basa en un flujo de costos y potenciales ingresos que se inserta en un potencial mercado del bien o servicio valorado.

La valoración económica de bienes y servicios ambientales se vale de diversas metodologías que usan varios *indicadores técnico-físicos*: valor de la propiedad, cambios en la productividad, costos de salud, capital humano, costos de reposición, costos de reubicación, costos preventivos o de mitigación, precios hedónicos, costos de viaje, diferencial de salario, etc. Siendo el método de valoración contingente o la disposición a pagar uno de los más aceptado, pero por lo general dependiendo del tipo de uso (directo e indirecto) o no uso (opción o existencia) del bien o servicio ambiental se define el método de valoración más apropiado.

Según Azqueta (1994), con el fin de comparar el ambiente con otros componentes del bienestar de la sociedad, todos deben estar expresados en una unidad de medida que, generalmente, es el dinero. La valoración económica es importante porque permite transformar los valores del ambiente (beneficios) a una escala monetaria que facilita la toma de decisiones.

El fundamento teórico de la valoración económica se encuentra en la teoría del bienestar. Según esta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno, sino también de cantidades y calidades de flujos de marco conceptual bienes y servicios no mercantiles, provistos por el sistema de recursos naturales y ambientales. Por consiguiente, cualquier cambio en la base de estos recursos traerá consigo un cambio en el bienestar de las personas.

Según Mendieta (1999), esta teoría asume que las personas conocen sus preferencias y que tienen la propiedad de sustituir bienes mercantiles por no mercantiles. La sustitución establece una tasa de intercambio (trade off) entre pares de bienes haciendo que esta sea la esencia del concepto económico de valor. La medición del valor basada en la posibilidad de sustituir, puede ser representada por medio de la disponibilidad de pagar, DAP, definida en términos de cualquier otro bien o servicio que el individuo esté dispuesto a sustituir por el que está siendo valorado.

Para la estimación del valor económico del ambiente, la disponibilidad a pagar marginal es la disponibilidad adicional de pago de una persona por una unidad más de calidad ambiental.

La valoración de los servicios de los ecosistemas es una herramienta muy útil en el proceso de desarrollar esquemas de pago. Las valoraciones pueden ser utilizadas para demostrar la contribución de los servicios de las cuencas hídricas o de los ecosistemas en general a las economías locales y nacionales y cómo los esquemas de pago podrían ser

beneficiosos económicamente hablando para los diferentes actores involucrados con el recurso.

Dichos procesos de valoración ayudan a incrementar el nivel de preocupación y conocimiento sobre los beneficios existentes para la población en los ecosistemas y por tanto, coadyuvan a construir el sustento necesario entre los actores locales y los tomadores de decisión para establecer los sistemas de pago u ordenanzas coherentes con el manejo responsable de los ecosistemas (Smith, M., de Groot, D., Bergkamp, G.; 2006).

La implementación de mecanismos apropiados de pago por servicios ambientales, puede contribuir a una producción sostenible y a fortalecer los medios de vida en zonas rurales. Sin embargo, ello supone el desarrollo de un proceso que pasa por el reconocimiento, por parte de los beneficiarios y de los productores, de la importancia de los servicios ambientales actuales y potenciales; la identificación y valoración económica de tales servicios; la determinación de los montos de pago; así como del establecimiento de arreglos institucionales apropiados para intermediar los fondos.

Es importante considerar que cuando se analiza una unidad vegetal, de acuerdo a Lamprecht (1990), Finegan y Guillén (1992), Guariguata et al. (1997), Camacho et al. (1999), y Vilchez et al. (2008), se puede hacer las siguientes consideraciones:

- Si la densidad de bosque es igual o mayor a 27 m²/ha, se considerará a esa unidad como "Bosque primario".
- Si la densidad es mayor a 9 m²/ha, y menor a 27 m²/ha, se considerará como "Bosque secundario poco intervenido".
- Si la densidad es menor a 9 m²/ha, se considerará como "Bosque secundario altamente intervenido".

Considerando que la Valoración Económica aplica únicamente para los ecosistemas de vegetación nativa, y que de acuerdo a la definición de vegetación nativa contemplada en el Manual Operativo Unificado del Proyecto Socio Bosque de julio 2011, únicamente se considerará como vegetación nativa a los ecosistemas: "Bosque primario" y "Bosque secundario poco intervenido", solamente las áreas que posean una densidad de bosque mayor o igual a 9 m²/ha requerirán ser valoradas económicamente, en el resto de casos no aplicará realizar la valoración económica.

CONCLUSIONES

- En esta fase del proyecto las áreas potencialmente a ser intervenidas son 20 plataformas de 4x4 (16 m²) siendo una superficie total de 320 m², estas áreas se encuentran cubiertas 304 m² por pajonal y bosque plantado de Pino y 16 m² tiene cobertura de bosque andino (chaparro). En las áreas a ser intervenidas no se identificaron individuos que cumplan con diámetros igual o mayores a 10 cm, que permitan aplicar la metodología para la valoración económica, conforme a

lo establecido en la metodología del Anexo 1 del Acuerdo 134, modificatorio del Acuerdo 076, Esta fase no genera valor económico a ser cancelado.

- Las 20 plataformas aprobadas, según el PMA serán restauradas y revegetadas a su estado natural conforme a lo establecido en el Plán de Manejo Ambiental debidamente aprobado. Por consiguiente ***no se requiere realizar la valoración económica en áreas en donde no afecta a Bosque nativo como es el presente caso***

RECOMENDACIONES

- Considerar las áreas que ya han sido intervenidas por procesos previos, se las determinen como potenciales áreas de recuperación, tomando en cuenta las áreas donde se desarrollará el proyecto, para de esta manera minimizar el impacto ambiental.
- Las especies encontradas y que están registradas en la categoría en peligro de extinción, que al momento de realizar la actividad de desbroce, se deberá proceder con el rescate de regeneración natural, material vegetativo y/o partes constitutivas que permitan su reproducción, para ser llevada a la fase de vivero y su posterior revegetación de las áreas determinadas para esta actividad

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo 076.- Ministerio del Ambiente.- 04 de julio de 2012.
- Consultora SEARTH.- Caracterización de los Bosques Protectores del Ecuador.- 2009.
- De La Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía & H. Balslev (eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.
- Estimación de Carbono en biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente de Ecuador.-Magdalena López, Free de Koning, Hugo Paredes, Pablo Benítez.- Proyecto CO₂ – GTZ.- Quito – Ecuador.- 2002.
- Gallegos Garzón M.- Análisis Mercado de Carbono en el Ecuador.- Observatorio de la Economía Latinoamericana.- Número 168, 20112.
- La Valoración Económica de Bienes Y Servicios Ambientales como Herramienta Estratégica para La Conservación y Uso Sostenible de los Ecosistemas: “Caso Ciénaga La Caimanera. Coveñas-Sucre, Colombia”.- Adolfo Carbal Herrera.- Enero 23 De 2009.
- Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removida.- Ministerio del Ambiente 2012.
- Mondragón, M. & R. Smith (comp). Bete Quiwiguimamo. Salvando el bosque para vivir sano. Algunas plantas y árboles utilizados por la nacionalidad Huaorani de la Amazonía ecuatoriana. Abya-Yala. Quito Ecuador. 1997.

- Palacios Walter. Árboles del Ecuador. Ministerio del Ambiente. Primera edición. Quito – Ecuador. 2011.
- Valoración Económica del Paisaje para la Gestión Sostenible del Área de Playa Puerto Viejo, Municipio Gómez, Estado Nueva Esparta. Venezuela.- María Augusta Berroterán; Ysleida González Marcano.- Gestión Turística. N° 13 Jun. 2010, pp 63 – 91.
- Licencia de Aprovechamiento Forestal Especial para la construcción del “Plan de Aprovechamiento Forestal Áreas de Captación y Ventana Dos.-Resolución No. 420.- Proyecto Coca-Codo Sinclair.- Ministerio del Ambiente.- 16 de marzo del 2012.

10. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

10.1. CATEGORÍAS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES.

El efecto de los impactos ambientales producto de las actividades de exploración avanzada a ser realizadas en el área minera Cristal, fueron categorizados en relación al riesgo que representan al medio y su posibilidad de recuperación.

En este contexto, los efectos ambientales que podrían producir las actividades de exploración a efectuar en el área minera Cristal pudieron ser identificados y evaluados muy concretamente, ya que las actividades a ser desarrolladas son de carácter local y temporal.

Algunos de los términos empleados para categorizar los efectos ambientales y que se utilizaron en el presente estudio, se conceptualizan a continuación:

Impactos importantes evitables.- Son aquellos que se pueden evitar de antemano con medidas simples, cuidados y precisión en la ejecución de las actividades y/o operación de equipo, esto se puede lograr con entrenamiento y capacitación del personal, vigilancia técnica y empleo de alternativas técnicas adecuadas.

Impactos inevitables con recuperación.- Se determinan a mediano o corto plazo para su restablecimiento, en el caso de no emplear medidas adecuadas pueden causar consecuencias e impactos mayores.

Impactos inevitables sin recuperación.- Se pueden considerar aquellos inherentes a proyectos en los cuales se contempla la construcción de obras de infraestructura mayores, es decir existe la posibilidad de recuperación parcial.

Impactos aceptables.- Aquellos en que la recuperación puede ser natural a corto y mediano plazo, por su importancia podría considerarse como un impacto leve o irrelevante al medio.

Impactos Moderados.- Corresponde a una alteración notoria, pero circunscrita a un ámbito especial relativamente reducido, podría considerarse como un impacto que se puede recuperar a corto y mediano plazo, el mismo provocaría molestias moderadas o aceptables, la mitigación se produciría con medidas sencillas y poco costosas.

Impactos severos.- Este impacto corresponde a una alteración muy notoria, muy extensiva, es recuperable a mediano plazo, el mismo produciría molestias fuertes y las medidas de mitigación son costosas.

Impactos muy severos.- Trae consecuencias muy dañinas, extensivas y cuantiosas, con posibilidad de recuperación parcial o limitada, las medidas para su mitigación son muy elevadas y constituye un riesgo para el proyecto y la biodiversidad de la zona.

10.2. METODOLOGÍA.

Para la identificación de impactos ambientales en el proyecto de exploración avanzada a realizarse en la concesión minera Cristal, en primer lugar, se establecieron matrices individuales en donde se determinó los posibles efectos que causarán cada una de las actividades que contempla el proyecto de exploración avanzada sobre los factores ambientales. La metodología de identificación aplicada, puso énfasis en la identificación de los efectos de primer grado para cada acción específica, considerando su efecto sobre los componentes ambientales (matriz de interacción causa efecto). De esta forma se elaboraron matrices individuales para cada una de las actividades programadas y que serían capaces de producir impactos sobre los componentes ambientales. Esta metodología permitió obtener matrices que identifican los efectos que tendrían las actividades de explotación planificadas sobre los componentes ambientales,

La metodología empleada para valorar los impactos ambientales identificados correspondió a la propuesta metodológica de V. Conesa Fdez – Vitora. Los mismos sugieren medir el impacto en función del efecto, el mismo que es reflejado en la importancia del Impacto. Los factores considerados en la ponderación fueron: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

Para ponderar la importancia de los impactos ambientales del presente proyecto, se empleó una matriz de importancia que permitió valorar los impactos ambientales basándose en el grado de manifestación del efecto (intensidad de la alteración producida), su resultado reflejó la importancia de los impactos, en donde el efecto se caracteriza por una serie de atributos de tipo cualitativo. La matriz de importancia empleada corresponde

a la matriz: causa - efecto (sistemas de Leopold, New York, De, 1973), el mismo que es un método de identificación y valoración que puede ser ajustada a cualquier fase de un proyecto, arrojando resultados cualitativos y cuantitativos que en definitiva permiten analizar la relación entre una acción y sus posibles efectos.

Finalmente, para establecer la relevancia de los impactos sobre los factores ambientales, se empleó una matriz de valoración (interacción momento – importancia), la misma que permitió concluir los factores ambientales que resultarán ser más afectados por las actividades programadas.

10.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

10.3.1. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN.

La identificación de impactos ambientales tiene como objetivo establecer un conjunto de indicadores ambientales, que permitirán medir el grado de afectación, y que a futuro el contraste de información permitirá establecer el cumplimiento y avance de la empresa en cuanto a gestión ambiental del proyecto.

Los indicadores de impacto ambiental son factores del medioambiente, afectados por agentes de cambio, estos indicadores deben en lo posible ser parámetros susceptibles de ser medidos cualitativamente tales como la magnitud de un parámetro o un índice de calidad que permitan valorar el grado de afectación de un determinado factor.

Para la identificación de impactos ambientales en el presente proyecto, se han establecido matrices individuales en donde se trata de establecer los posibles efectos que causarán cada una de las actividades que contempla el proyecto de exploración avanzada sobre los factores ambientales.

10.3.2. FACTOR AMBIENTAL AFECTADO

Los factores ambientales poseen una serie de características o cualidades conocidas como atributos, los mismos pueden ser expresados en forma cualitativa o cuantitativa mediante indicadores o parámetros; la variabilidad de ellos expresa el grado de alteración que ha experimentado el factor ambiental.

Los principales factores ambientales que se han considerado para la identificación de los posibles impactos que producirán las actividades de exploración avanzada a efectuarse en el área minera Cristal, son: suelo, agua, aire, paisaje, flora, fauna, socio-economía y población.

10.3.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE PRODUCEN AFECTACIÓN.

Luego de haber analizado a detalle las actividades geológicas de exploración avanzada a efectuar en el área minera Cristal, se considera que el efecto de las mismas sobre el medioambiente será estrictamente local y temporal, y que su efecto no llegará más allá de los lugares donde se efectúe la actividad correspondiente.

Para el presente estudio, se ha estimado conveniente incluir a todas las actividades proyectadas, es decir se han considerado las siguientes actividades:

- Geoquímica de suelos (40 calicatas)
- Campaña de perforación (20 perforaciones)

10.3.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES.

Como se indicó anteriormente, la metodología aplicada puso énfasis en la identificación de los efectos de primer grado para cada acción específica, considerando su efecto sobre los componentes ambientales (matriz de interacción causa efecto).

Para lograr una adecuada identificación de los efectos ambientales, se elaboraron en primer lugar matrices individuales para cada una de las actividades programadas y que serían capaces de producir impactos sobre los componentes ambientales. Esta metodología permitió obtener matrices que identifican los efectos que tendrían las actividades de explotación planificadas sobre los componentes ambientales, dichos efectos aparecen en cada una de las matrices marcados con una X.

Los efectos fueron categorizados por letras de la siguiente manera:

EFFECTO:	LETRA ASIGNADA:
Directos.....	A
Indirectos.....	B
Sinérgicos.....	C
De corto plazo.....	D
De largo plazo.....	E
Por vecindad ecológica.....	F
Por lejanía ecológica.....	G
Reversibles con recuperación.....	H
Irreversibles sin recuperación.....	I.
Despreciables.....	J
Moderados.....	K

Severos..... L
Muy severos..... M.

FACTOR AMBIENTAL	E F E C T O S												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I.	J	K	L	M
Contaminación del suelo	X		X	X		X		X		X			
Contaminación del agua		X		X		X		X		X			
Contaminación de la atmósfera													
Alteración de la cobertura vegetal	X		X	X		X		X		X			
Afectación a la fauna		X	X	X		X		X		X			
Paisaje	X		X	X		X		X		X			
Población (mano de obra)	X		X	X		X		X		X			

Tabla 9.1 Posibles Efectos Causados por Geoquímica de suelos (apertura de calicatas)

FACTOR AMBIENTAL	E F E C T O S												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I.	J	K	L	M
Contaminación del suelo	X		X	X		X		X			X		
Contaminación del agua	X		X	X		X		X			X		
Contaminación de la atmósfera	X		X	X		X		X		X			
Alteración de la cobertura vegetal	X		X	X		X		X			X		
Afectación a la fauna		X	X	X			X	X		X			
Paisaje	X		X	X		X		X			X		
Población (mano de obra)	X		X	X		X		X			X		

Tabla 9.2. Posibles Efectos Causados por la campaña de perforación

10.4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

10.4.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN

La metodología empleada para valorar los impactos ambientales en el área minera Cristal, corresponde a la propuesta metodológica de V. Conesa Fdez – Vitora. Los mismos

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

sugieren medir el impacto en función del efecto, el mismo que quedará reflejado en la importancia del Impacto.

Los factores que deben ser considerados en la ponderación son: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad, los mismos son analizados a continuación:

a) Naturaleza.

Por medio de este factor, se establece si el impacto tiene carácter beneficioso o perjudicial; cuando el impacto es de carácter beneficioso se empleará el signo positivo (+) y cuando el impacto tiene el carácter de perjudicial se empleará el signo negativo (-).

b) Intensidad (I). (Grado de destrucción).

Se define como el grado la profundidad de los cambios que se producen en los factores ambientales (grado de incidencia de la acción sobre el factor), estos pueden ser de intensidad:

Intensidad (I)	Escala de valores
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

c) Extensión. (EX). (Área de influencia).

Es la magnitud del área que cubre el efecto, para este caso los impactos pueden tener el carácter de:

Extensión (EX)	Escala de valores
Puntual	1

Parcial	2
Extenso	4
Total	8

- En caso de producirse un efecto en un lugar crítico, a los valores indicados se debe sumar 4 unidades a los valores propuestos.

d) Momento. (MO). (Plazo de manifestación).

Se lo define como el tiempo en el cual se manifiesta el impacto, pueden tener el carácter de:

Momento (MO)	Escala de valores
Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Inmediato	4

- Si ocurriese alguna circunstancia que lo hiciese crítico al momento del impacto, a los valores propuestos se debe sumar 4 unidades por encima de los valores especificados.

e) Persistencia. (PE). (Permanencia del efecto).

Es el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición, sus efectos pueden tener el carácter de:

Persistencia (PE)	Escala de valores
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

f) Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio; pueden ser:

Reversibilidad (RV)	Escala de valores
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Largo plazo	3
Irreversible	4

g) Recuperabilidad (MC). (Reconstrucción por medios humanos).

Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Pueden ser:

Recuperabilidad (MC)	Escala de valores
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

h) Sinergia (SI). (Regularidad de la manifestación).

Este atributo contempla la presencia simultánea de varios agentes o acciones que supone una incidencia ambiental mayor que el efecto sumatorio de las incidencias individuales contempladas aisladamente, es decir es el reforzamiento de dos o más efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente. Puede ser:

Sinergia (SI)	Escala de valores
Sin sinergismo (Simple)	1
Sinergico	2
Muy sinergico	4

i) Acumulación (AC). (Incremento Progresivo).

Contempla el incremento del efecto cuando la acción persiste en forma continua o reiterada, su efecto puede ser:

Acumulación (AC)	Escala de valores
Simple	1
Accumulativo	4

j) Efecto (EF). (Relación causa - efecto).

Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, el efecto puede ser:

Efecto (EF)	Escala de valores
Indirecto (secundario)	1
Directo	4

k) Periodicidad (PR). (Regularidad de la manifestación).

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, puede ser:

Intensidad (PR)	Escala de valores
Irregular (discontinuo)	1
Periódico	2

10.4.2. CALCULO DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS (Ip).

El grado de manifestación del efecto es reflejado en lo que definiremos como la importancia de los impactos, se la puede considerar como una valoración cualitativa basada tanto en el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto que responde a los factores y atributos antes indicados. Para el cálculo de la Importancia de los impactos ambientales se considerará la expresión propuesta por V. Conesa Fdez. - Vitora que indica lo siguiente:

$$Ip = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR)$$

La Importancia del impacto, se representará por un número que se obtiene del modelo indicado en la expresión, toma valores entre 13 y 100 e indican los siguientes tipos de impacto:

IMPORTANCIA (Ip)	Escala de valores
Críticos	Superiores a 75
Severos	Entre 50 a 75
Moderados	Entre 25 a 50
Irrelevantes o leves	Inferiores a 25

10.4.3. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para ponderar o valorar la importancia de los impactos ambientales del presente proyecto de exploración avanzada a realizarse en el área minera Cristal, se empleó una matriz de importancia que permitió valorar los impactos ambientales basándose en el grado de manifestación del efecto (intensidad de la alteración producida), su resultado reflejó la importancia de los impactos, en donde el efecto estuvo caracterizado por una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de la

manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, periodicidad y otros que ya fueron analizados en el literal correspondiente a criterios de valoración.

La matriz de importancia empleada en el presente estudio, fue la matriz: causa - efecto (sistemas de Leopold, New York, De, 1973), el mismo que es un método de identificación y valoración que puede ser ajustada a cualquier fase de un proyecto, arrojando resultados cualitativos y cuantitativos que en definitiva permiten analizar la relación entre una acción y sus posibles efectos. (Ver matriz de importancia)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST

ÁREA MINERA: CRYSTAL

MEDIO FÍSICO Vs ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES DE EXPLORACION	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACION						
			PERFORACION DE SONDAJES	PERFORACION DE CALICATAS	GEOQUIMICA DE SUELOS	ALTERACION DE LA COMPOSICION DE LOS SUELOS	ALTERACION DE LA COMPOSICION DE LOS SUELOS	PERIODICIDAD (PR)	IMPORTRANCIA (IP)
<i>MEDIO FÍSICO</i>	<i>SUELO</i>	X	X	X	X	-4	2	2	2
		X	X	X	X	-4	2	2	4
		X	X	X	X	-	2	2	4
	<i>AGUA</i>	X	X	X	X	-2	2	1	1
		X	X	X	X	-	2	2	1
	<i>AIRE</i>	X	X	X	X	-1	1	1	1
<i>PASAJE</i>		X	X	X	X	-2	1	1	1
		X	X	X	X	-	1	1	1

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRYSTAL (Código 102195)**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST
ÁREA MINERA: CRISTAL**
MEDIOS BIOTICO Y ANTRÓPICO Vs ACTIVIDADES DE EXPLORACION

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES DE EXPLORACION	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACION								
			NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	PERSISTENCIA (PE)	RECUERDABILIDAD (RV)	ACUMULACION (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	IMPORTANCIA (IP)
PERFORACION DE SONDAJES											
FLORA	X	X	Daños a la cobertura vegetal	-	4	2	4	2	2	4	2 -38
	X	X	Tala de vegetación herv. y arbust.	-	2	2	4	2	2	1	4 1 -28
FAUNA	X	X	Species raras y exóticas	-	1	1	2	2	2	1	1 -17
ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS	X	X	Biodiversidad	-	1	1	2	2	2	1	1 -17
MEDIO ANTRÓPICO	X	X	Alteración de habitat de especies	-	1	1	2	2	2	1	1 -17
	X	X	Empleo	+	2	2	4	2	2	1	4 2 +29
	X	X	Riesgos en el trabajo	-	2	1	2	2	2	4 4 2 -28	
	X	X	Salud	-	2	1	2	2	2	4 4 2 -28	
	X	X	Seguridad publica	-	1	1	2	2	2	1 1 1 -17	
	X	X	Calidad de vida	+	4	2	2	2	2	1 4 2 +33	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

10.4.4. MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Tiene por objeto evaluar los impactos ambientales en conjunto, mediante la interacción de la magnitud con la importancia de los impactos se pudo establecer una valoración general (lo que muchos autores denominan la severidad de los impactos) respecto a todas las actividades que realizará la empresa en el área minera Cristal, sus resultados permitieron reforzar y corroborar los resultados obtenidos en el primer método de valoración. (Ver Matriz de valoración general)

*MATRIZ DE VALORACION
ESTUDIO AMBIENTAL EXPOST
AREA MINERA: CRISTAL*

FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES	
		EXPLORACION	
MEDIO FISICO	SUELO	-3	-4
		-1	3
		1	-5
		1	3
	AGUA	-1	-1
		1	4
	AIRE	-1	1
		1	1
	PAISAJE	-3	-2
		2	2
MEDIO BIOTICO	FLORA	-3	-2
		2	2
	FAUNA	-1	-1
		1	1
MEDIO ANTRÓPICO	Asp. Socio Economicos	+1	+1
		1	1
	POBLACION	+1	+1
PUNTAJE ACUMULADO		-22	-40
No. afect. negativas		6	6
No. afect. positivas		2	2
-62			

10.4.5. INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES.

Se observa que los resultados obtenidos tanto en las matrices de importancia como de valoración, son concordantes y coincidentes en el grado de manifestación de los impactos identificados.

Así mismo, se puede establecer que de acuerdo al grado de incidencia (importancia) que los impactos ambientales tendrán sobre el medio ambiente, los factores suelo, agua, flora, paisaje y aspectos socio económicos serán los más afectados y tendrán un carácter moderado negativo, mientras que los factores: aire y fauna, serán afectados en menor grado y tendrán caracteres leves, debiendo destacar el carácter moderado positivo que tendrá el proyecto sobre los aspectos socio económicos en lo referente a empleo y calidad de vida.

Además, se puede concluir que los factores ambientales suelo y agua serán los más afectados por las actividades programadas, y que la perforación de sondajes exploratorios será la que mayor afectación causará al medio.

10.4.5.1. Impactos Ambientales Negativos Moderados.

Las actividades del proyecto producirán impactos moderados de carácter negativo al medio, en orden de importancia, se pueden resumir de la siguiente manera:

Medio Físico.

Suelo.

- **Alteración de la composición de los suelos.**- Debido a la remoción de suelos durante la geoquímica de suelos (apertura de calicatas) y construcción de plataformas para perforación; su valor de hasta -38 en la matriz de importancia se debe principalmente a las actividades de apertura de calicatas, y construcción de plataformas de perforación, en donde la intensidad, el momento, la acumulación y el efecto tienen un mayor peso en la ponderación, sin embargo se debe considerar el carácter local y temporal de las actividades (labores realizadas únicamente en sitios específicos y de dimensiones reducidas (plataformas de 4 m. x 4 m, y calicatas de 1 m x 1 m.)
- **Estabilidad.**- La estabilidad de los suelos podrá ser afectada debido a la apertura de calicatas, y a la construcción de plataformas de perforación, ya que durante su ejecución se pueden formar taludes inestables. Su valor de -36 en la matriz de importancia se explica por el carácter local y temporal de las actividades, en donde la intensidad, la acumulación y el efecto son los factores que mayor peso tienen en la ponderación.

- **Vibración**.- Debido a la utilización de perforadoras en la perforación de los sondajes exploratorios. Su valor de -26 en la matriz indica que por su importancia este impacto se encuentra en el límite entre los impactos moderados y leves al medio, en donde los factores momento y efecto son los que mayor peso tienen en la ponderación efectuada. Así mismo es importante indicar que su valor se explica por el carácter puntual y temporal de las actividades.

Agua.

- **Alteración en la calidad del agua**.- Este impacto puede producirse debido principalmente a la perforación de los sondajes exploratorios, ya que esta actividad produce lodos y detritos de perforación (se instalará un sistema de recuperación continua de los lodos y detritos de perforación); su valor de – 31 en la matriz de importancia se explica por el carácter local y temporal de la actividad, en donde los factores: momento, acumulación y efecto son los que tienen mayor relevancia en la ponderación.
- **Demandas otros usuarios**.- Debido principalmente a que la perforación de los sondajes exploratorios demanda cierta cantidad de agua (aproximadamente 10 gal/min). Es importante indicar que el agua a ser empleada en las actividades de perforación provendrá de los reservorios de aguas lluvias que mantiene INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) cerca a la zona de perforación, para lo cual la empresa cuenta con los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada, los mismos fueron concedidos el 5 de julio de 2010. Su valor de hasta –30 en la matriz de importancia se debe principalmente que la perforación de sondajes exploratorios es una actividad puntual y temporal, en donde los factores: momento, acumulación y efecto, tienen mayores pesos en la ponderación.

Paisaje.

- **Daños al paisaje y contraste con el entorno**.- Estos impactos se producirían debido al efecto visual temporal que las actividades como: plataformas de perforación y calicatas de hasta 1 m². pueden causar en la percepción visual del paisaje; cada uno de estos impactos con valores de –30 en la matriz de importancia se explica por el carácter temporal y puntual de las actividades, en donde los factores: momento, acumulación y efecto son los de mayor relevancia en la ponderación.

Medio Biótico.

Flora.

- **Daños a la cobertura vegetal**.- Este impacto sería provocado principalmente debido a la remoción de la cobertura vegetal durante la apertura de calicatas y construcción de plataformas de perforación; su valor de hasta -38 en la matriz de importancia se debe principalmente a la construcción de plataformas de perforación, en donde los factores intensidad, acumulación y efecto, tienen un mayor peso en la ponderación, sin embargo se debe considerar el carácter local y temporal de las actividades (labores realizadas únicamente en sitios específicos y de dimensiones reducidas (plataformas de 4 m. x 4 m., y calicatas de 1 m. x 1 m.).
- **Tala de vegetación herbácea y arbustiva**.- Este impacto ambiental sería producido debido a que existe la posibilidad de afectar a alguna especie herbácea o arbustiva por el ingreso del personal a los sitios de muestreo geoquímico de suelos, así como también se podría afectar localmente a los sectores donde se efectúen las actividades de apertura de calicatas y la construcción de las plataformas de perforación; su valor de -28 en la matriz de importancia se explica por el carácter puntual y temporal de las actividades.

Medio Antropico

- **Salud y Riesgos en el trabajo**.- Estos impactos se puede producir debido a que las actividades de exploración programadas, principalmente la apertura de calicatas y perforación de los sondajes exploratorios, demandan el uso de herramientas, materiales y equipo, cuyo manejo inapropiado pueden afectar la salud y seguridad física de los trabajadores. Sus valores de -28 en la matriz de importancia se explica debido al bajo porcentaje de trabajadores que estarán expuestos a esta clase de riesgos.

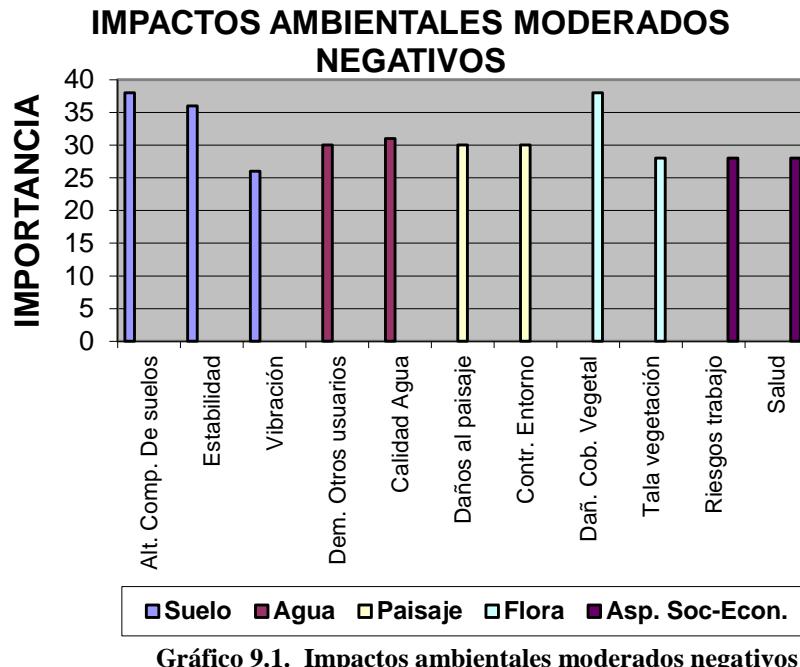


Gráfico 9.1. Impactos ambientales moderados negativos

10.4.5.2. Impactos Ambientales Positivos Moderados.

Es importante recalcar el carácter moderado positivo que tendrá el proyecto sobre el medio antrópico en lo referente a empleo y calidad de vida.

Medio Antrópico.

- **Calidad de vida.**- Los niveles de ingreso de la población local y la falta de empleo, son problemas que afectan seriamente a la gran mayoría de la población de la zona, es por esto que las actividades programadas al generar nuevas plazas de trabajo permitirán a la población local satisfacer sus necesidades y elevar sus niveles de ingreso. Su valor de hasta +33 en la matriz de importancia se debe principalmente a que las actividades programadas son de tipo local y temporal, en donde los factores intensidad y efecto, tienen mayores pesos en la ponderación.
- **Empleo.**- Este impacto positivo se producirá debido a que las actividades programadas demandan cierta cantidad de mano de obra, principalmente la perforación de los sondajes exploratorios, que requiere emplear personal para movilizar equipos, transportar cajas con testigos, desalojo de detritos de perforación, etc., lo cual afectará positivamente a la población local que se verá beneficiada con

estas nuevas plazas de empleo. Su valor de hasta +29 en la matriz de importancia se debe principalmente a que la perforación de sondajes exploratorios es una actividad temporal, en donde los factores momento y efecto, tienen mayores pesos en la ponderación.

IMPACTOS AMBIENTALES MODERADOS POSITIVOS

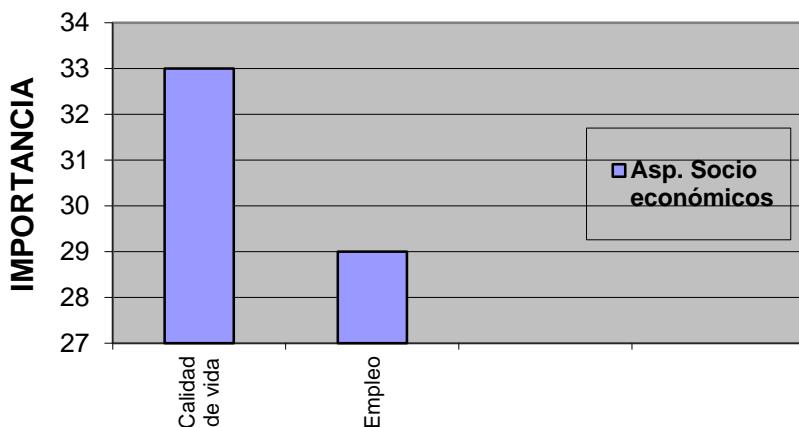


Gráfico 9.2. Impactos ambientales moderados Positivos

10.4.5.3. Impactos Ambientales Negativos Leves

Los impactos leves que posiblemente causarán las actividades de exploración programadas son las siguientes:

Medio Físico.

Suelo.

- **Erosión.**- Debido principalmente a que las actividades como: apertura de calicatas y construcción de plataformas para la perforación de sondajes exploratorios, podrían generar pequeños taludes que incrementarían el grado de erosión local en las zonas donde se realicen estas actividades. Su valor de -21 en la matriz de importancia se explica por el carácter puntual y temporal de las actividades.

Agua

- **Alteración en la red de drenaje.**.- Este impacto leve de carácter negativo podría producirse como consecuencia principalmente debido a que la actividad perforación de sondajes exploratorios demanda cierta cantidad de agua, debiendo recalcar que el agua a ser empleada en las actividades de perforación provendrá de los reservorios de aguas lluvias que mantiene INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) cerca a la zona de perforación, para lo cual la empresa cuenta con los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada, los mismos fueron concedidos el 5 de julio de 2010, por lo cual la afectación a la red de drenaje será mínima. Su valor de – 20 en la matriz de importancia se explica por el carácter local y temporal de la actividad, en donde el factor momento es el que mayor relevancia ha tenido en la ponderación.
- **Estancamientos.**.- Las actividades como apertura de calicatas y construcción de plataformas para perforación de sondajes exploratorios, podrían provocar pequeños estancamientos de agua en las pequeñas depresiones donde se efectúen estas actividades. Este impacto leve de carácter negativo tiene un valor de – 14 en la matriz de importancia, lo cual se explica por el carácter local y temporal de la actividad.

Aire

- **Ruido.**.- Este impacto leve negativo se produciría debido a principalmente a las actividades que requieren la utilización de equipo mecánico como perforadoras, motores, etc. que incrementarían los niveles de ruido en los sitios donde se realizan. El valor de -24 en la matriz de importancia de este impacto se explica debido a que este tipo de actividades son de tipo puntual y temporal, y que las mismas serán realizadas en zonas despobladas, por lo tanto, no causarán molestias a la población.
- **Gases nocivos.**.- En igual forma que en caso anterior, este impacto se produciría debido a principalmente a las actividades que requieren la utilización de equipo mecánico dotados de motores de combustión que incrementarían los niveles de gases en los sitios donde se realicen. El valor de importancia de -21 en la matriz se explica debido a que este tipo de actividades serán puntuales y temporales, y que las mismas serán realizadas en zonas despobladas, por lo tanto, no causarán afectaciones a centros poblados.
- **Polv.**.- Se produciría debido a principalmente a la utilización de vehículos para el transporte de equipo mecánico, materiales, personal, etc., ya que el paso de los vehículos podría producir temporales nubes de polvo, especialmente durante la época veraniega. El valor de -21 en la matriz de importancia de este impacto, se explica debido a que este tipo de actividades son de tipo puntual y temporal, y que debido a las condiciones climáticas de la zona, las vías de acceso generalmente se mantienen húmedas.

Medio Biótico

Flora.

- **Especies raras y exóticas.**- Debido a que existe la posibilidad de afectar a alguna especie herbácea o arbustiva de carácter raro o exótico, principalmente por las actividades como apertura de calicatas y construcción de plataformas para perforación de sondajes exploratorios. Su valor de -17 en la matriz de importancia se explica por el carácter local y temporal de las actividades.

Fauna

- **Biodiversidad y alteración del hábitat de las especies.**- Las actividades programadas requieren el ingreso de personal a las zonas de exploración, así como el traslado de equipo que podrían perturbar localmente a la fauna existente en las zonas donde se efectúen los trabajos de exploración programados. Estos impactos leves de carácter negativo tienen valores de – 17 en la matriz de importancia, lo cual se explica por el carácter local y temporal de las actividades.

Aspectos Socio económicos.

- **Seguridad pública.**- Este impacto leve negativo se produciría debido a que el paso de vehículos incrementa de alguna manera los niveles de riesgo y seguridad de la población. El valor de -17 en la matriz de importancia de este impacto, se explica debido a las actividades son de tipo puntual y temporal de las actividades programadas.

IMPACTOS AMBIENTALES LEVES NEGATIVOS

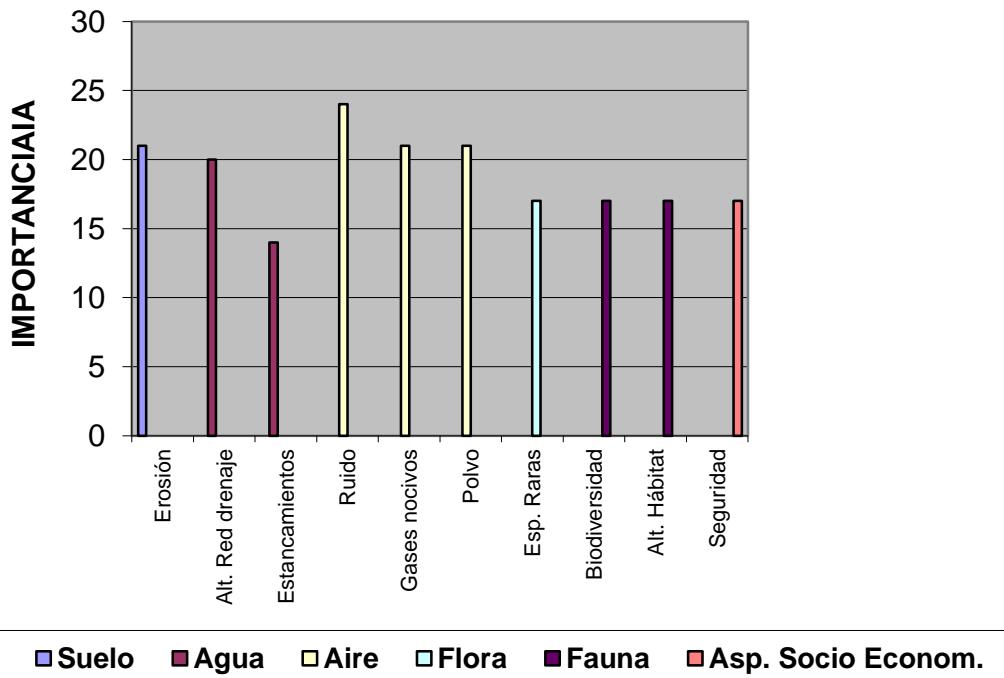


Gráfico 9.3. Impactos ambientales Leves Negativos

10.4.5.4. Valoración de los impactos ambientales.

La matriz de valoración empleada (interacción momento – importancia) nos permite concluir que los factores ambientales suelo y agua serán los más afectados por las actividades programadas, y que la perforación de sondajes exploratorios será la actividad de exploración que mayor afectación causará al medio.

En igual forma la matriz de valoración permite concluir que las actividades programadas tendrán impactos positivos en el medio antropico en lo referente a aspectos socio económicos y población debido a que las actividades programadas demandan cierta cantidad de mano de obra, lo cual afectará positivamente a la población local que se verá beneficiada con estas nuevas plazas de empleo.

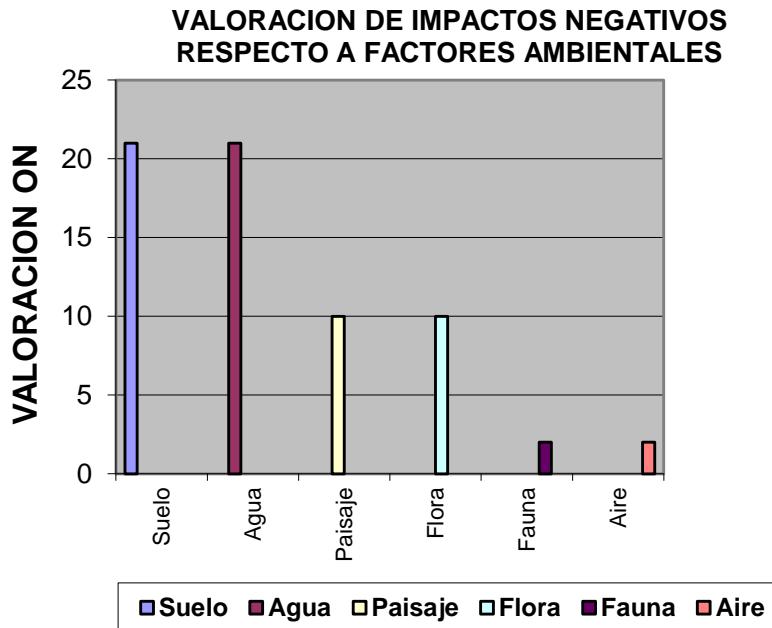


Gráfico 9.4. Impactos ambientales Negativos a los factores ambientales

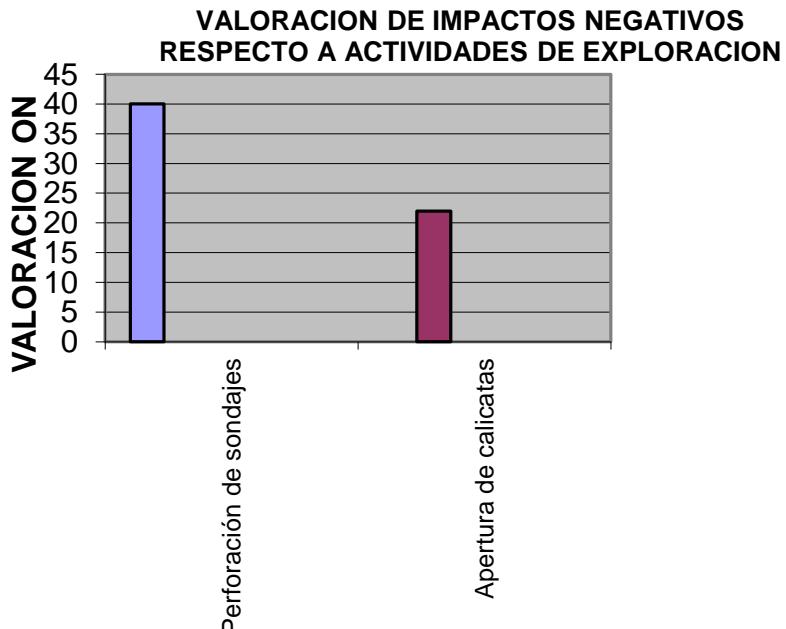


Gráfico 9.5. Valoración de actividades que producen impactos ambientales

11. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

11.1. ANTECEDENTES.

Mediante oficio No. 0999-2009-SCA-MAE del 2 de Julio del 2009, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, comunica a IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) que la actualización del Plan de Manejo Ambiental del proyecto conformado por las áreas mineras: Cerro Casco; Río Falso y Cristal, ha sido aceptado por esa cartera de estado (ver Anexo 1. Aspectos legales – Aprobación de la actualización del Plan de Manejo Ambiental – RO 147 de 10/03/2010).

Mediante oficio No. MAE-DNPCA-2010-1405 de 16 de Julio del 2010, la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental, emite el CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN PARA EL PROYECTO “CONCESIÓN MINERA CRISTAL CÓDIGO 102195, PROVINCIA DEL AZUAY” CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS BOSQUES PROTECTORES Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO, en el cual se concluye que el mencionado proyecto NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.

Mediante Acuerdo Ministerial No. 12 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 143 de 26 de febrero del 2009, se declaró el Bosque y Vegetación Protector al área denominada “El Chorro”.

Mediante Resolución No. 01-2009 de 19 de enero del 2009 la Dirección Regional del Azuay, Cañar y Morona Santiago, aprobó el Plan de Manejo del área “El Chorro”.

Mediante Acuerdo Ministerial No. 82 de 20 de Mayo del 2010 (Art. 2) se aprueba la nueva Zona de Uso Especial Minero como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada “El Chorro” que se encuentra contenida en el Informe Técnico de Zonificación aprobado por la Dirección Nacional Forestal a través de los Memorandos No. MAE-DNF-2010-0661 de 22 de Abril del 2010 y MAE-DNF-2010-0674 de 23 de Abril del 2010 y que se incorpora al Plan de Manejo Ambiental respectivo.

Considerando los antecedentes antes señalados, las medidas ambientales propuestas en este capítulo se fundamentan en el Plan de Manejo actualizado aprobado por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio del Ambiente ya que las actividades de exploración en el área minera Cristal se encuentran suspendidas por efectos del Mandato Constituyente No. 06 y que las actividades de exploración a efectuarse en la

concesión no han sufrido ningún cambio respecto a las actividades especificadas en el documento aprobado. (Describas en el capítulo dos, literal 2.3.2.2. Breve descripción de las actividades planificadas).

En igual forma en la presente actualización, de acuerdo a la pertinencia y compatibilidad de actividades, se han incorporado medidas que tiene que ver con las observaciones realizadas por la comunidad en el proceso de participación social realizado, así como también se han incorporado algunas medidas que permitirán armonizar el Plan de Manejo Ambiental del área minera CRISTAL con las actividades contempladas en el Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada EL CHORRO especialmente en lo referente a las normas de manejo para la protección y conservación de la zona de uso especial minero contenido en el Informe Técnico de Zonificación aprobado por la Dirección Nacional Forestal a través de los Memorandos No. MAE-DNF-2010-0661 de 22 de Abril del 2010 y MAE-DNF-2010-0674 de 23 de Abril del 2010.

En ese contexto, es preciso señalar que el Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área El Chorro se encuentra contenido en 8 programas con sus respectivas medidas, cuya administración técnica – financiera de acuerdo a la Tabla 18. (Roles y responsabilidades) del Plan de Manejo será responsabilidad del Directorio conformado por el Municipio de Girón, la sociedad civil y la comunidad. La implementación del Plan, de acuerdo al literal denominado: “instancia de implementación” contenido en Plan de Manejo, será realizada por el Municipio de Girón bajo el liderazgo de la Unidad de Gestión Ambiental.

Los programas del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector El Chorro son:

- . Introducción de camélidos
- . Forestación ecológica
- . Protección de fuentes hídricas
- . Conservación, investigación y recuperación natural
- . Zona de amortiguamiento
- . Intervención silvopastoril
- . Ecoturismo
- . Educación Ambiental

Dentro de los programas indicados, se han identificado 5 ejes que por presentar compatibilidad con las actividades que realiza INV MINERALES ECUADOR S.A.

(antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), han sido considerados por la empresa para incluir medidas ambientales que permitan de acuerdo a la disponibilidad de las entidades responsables de la administración e implementación del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector El Chorro su aplicabilidad.

En el siguiente cuadro puede observarse los programas y medidas ambientales de los Planes de Manejo Ambiental del Bosque y vegetación Protector El Chorro, y del área minera Cristal, los mismos al ser compatibles, han sido identificados e incorporados por INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) a los diferentes planes y programas del Plan de Manejo Ambiental del área minera Cristal.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL BYVP EL CHORRO		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ÁREA MINERA CRISTAL	
Plan/Programa/Eje	Medidas	Plan/Programa	Medidas
Forestación ecológica	Adquisición de Plantas forestales Negociación con viveros para la producción de plantas nativas	Vivero agroforestal	Mediante convenios con los gobiernos locales y organizaciones comunitarias se podría llegar a proveer de plantas nativas para programas o proyectos de forestación y reforestación, principalmente con fines de protección de fuentes hídricas.
Protección de fuentes hídricas y forestación a lo largo de riachuelos	Forestar 17.836 m. a lo largo de una franja de 6 m. de ancho.		
Zona de conservación, investigación y recuperación natural	Conservar la Flora y Fauna que aún queda. Mantener el régimen hídrico	Medidas Preventivas Medidas Correctivas (hidrología superficial y subterránea)	Se deberá evitar efectuar actividades de exploración en los bosques de vegetación nativa y se impartirán disposiciones tendientes a su conservación. Reciclar (reutilizar) el agua usada en la perforación empleando métodos de sedimentación y clarificación, que permitan emplearla nuevamente en el circuito, permitiendo un ahorro de hasta un 80% del agua empleada y minimizando el caudal de agua a bombeo desde la captación hasta la plataforma de perforación. Las captaciones del agua necesaria para ser bombeada a las plataformas, deberán provenir de reservorios.

Zona de amortiguamiento	Tala de bosques	Medidas preventivas	Se prohibirá terminantemente la tala de vegetación nativa en los bosques.
	Protección de vertientes de agua	Medidas correctivas (hidrología superficial y subterránea)	<p>Se deberán impartir claras disposiciones que prohíban arrojar desechos sólidos, o verter desechos líquidos de ningún tipo a los drenajes y que de alguna forma puedan alterar las características y composición de las aguas.</p> <p>Las captaciones del agua necesaria para ser bombeada a las plataformas, deberán provenir de reservorios..</p>
Educación Ambiental	Desarrollo de talleres teórico-prácticos en los centros educativos de las comunidades de la zona de amortiguamiento	Educación Ambiental (Programa de Educación Ambiental en centros educativos del área de influencia)	Impartir cursos y talleres teórico- prácticos de educación ambiental en los centros educativos del área de influencia del proyecto,

Tabla 10.1. Programas compatibles de PMA Cristal y BP El Chorro

Las medidas ambientales propuestas en la presente actualización serán implementadas durante toda la operación geológica – minera, y permitirán minimizar los efectos derivados de las actividades programadas y las posibles afectaciones al entorno.

11.2. PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

11.2.1. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Se orientan a preservar las condiciones actuales del medio, evitar cambios perjudiciales en los ecosistemas presentes en el área minera y armonizarlas con las normas de manejo para la protección y conservación de la zona de uso especial minero contenido en el Informe Técnico de Zonificación aprobado por la Dirección Nacional Forestal (que es parte integrante del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector El Chorro). Las medidas propuestas según su aplicabilidad son:

- ✓ Las actividades como construcción de plataformas para la perforación, deberán efectuarse en lo posible en zonas de pendientes suaves, para de esta manera facilitar los trabajos de rehabilitación, evitar la remoción de grandes cantidades de suelo, la formación de taludes desnudos y el aparecimiento de zonas inestables fácilmente erosionables.
- ✓ Se deberá emplear en lo posible los mismos accesos, para de esta manera minimizar los sitios de intervención y evitar impactos innecesarios.
- ✓ Se debe reducir al mínimo técnicamente posible las superficies empleadas en la construcción de plataformas, así como las superficies para instalaciones complementarias.
- ✓ Se evitará efectuar actividades de exploración en los bosquetes de vegetación nativa, así como junto a hábitats de reproducción de anfibios (humedales y charcas) y se impartirán disposiciones tendientes a su protección y conservación.
- ✓ Se prohibirá terminantemente la tala de vegetación nativa en los bosquetes.

11.2.1.1. PREVENCION DE DESLIZAMIENTO Y CONTROL DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES.

En la construcción del talud de cada plataforma, se deberá mantener el equilibrio de masas o disminuir la presión del agua intersticial mediante el drenaje apropiado. También puede recurrirse a la construcción de muros o pilotes con el mismo material del terraplén (saquillos) o se puede utilizar anclajes.

El **drenaje** apropiado consiste en evitar las escorrentías superficiales mediante la construcción de las cunetas de coronación y desviación, su forma será triangular (0.2m x 0.2m x 0.3m), la orientación, dirección y pendiente del drenaje dependerán de la topografía en curvas de nivel. La distancia entre las cunetas y el borde del talud deberá ser mayor que la mitad de altura del talud. Esto permite reducir la aparición de grietas.



Foto 10.1. Drenajes y cunetas (Foto de archivo)

Si en la cabecera del talud aparecen grietas de tracción se deberá impermeabilizarlo.

11.2.2. DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El desarrollo de las actividades de exploración debe en la medida de lo posible, cumplir con las especificaciones técnicas inherentes al desarrollo de las actividades, además, durante la ejecución de las labores se deben buscar alternativas para la ubicación de tales infraestructuras en el rango que el jefe del proyecto en conjunto con el personal técnico-ambiental lo considere necesario, especialmente en la ubicación de las plataformas y los sistemas de tratamiento de aguas en general.

Las medidas de mitigación según su aplicabilidad a las diferentes variables del medio físico, biótico y social, serán:

Calidad del aire.- Mantenimiento de la maquinaria y el uso de filtros son la única manera de alcanzar niveles de emisión aceptables, especialmente para el monóxido de carbono.

Ruidos.- Las medidas se pueden adoptar sobre la maquinaria con el objeto de minimizar la generación de ruido. Para los operadores, así como los geólogos y personal que deban permanecer en la zona de trabajo con niveles de ruido sobre la norma, será obligatorio el uso de tapones u orejeras para atenuar el ruido percibido a niveles leq8 de 75 dB (A) para 12 horas.

Se deberá instruir al personal sobre el uso obligatorio de protección auditiva y forma correcta de utilizarse, una taza de reducción de ruido (NRR) de 22 decibelios se considera como suficiente y evita la sobreexposición del trabajador y las consecuencias que esto provoca.

Hidroología superficial.- Las medidas están orientadas al manejo y uso adecuado de las corrientes superficiales de agua para evitar su contaminación, alteración de los cursos y

características de la red de drenaje; para cumplir con estos objetivos se han considerado las siguientes medidas:

- ⦿ Reciclar (reutilizar) el agua usada en la perforación empleando métodos de sedimentación y clarificación, que permitan emplearla nuevamente en el circuito, permitiendo un ahorro de hasta un 80% del agua empleada y minimizando el caudal de agua a bombear desde la captación hasta la plataforma de perforación.
- ⦿ Para evitar afectar los caudales de las corrientes superficiales, el agua a ser empleada en la perforación deberá provenir de reservorios de agua lluvia.
- ⦿ Se deberán impartir claras disposiciones que prohíban arrojar desechos sólidos, o verter desechos líquidos de ningún tipo a los drenajes y que de alguna forma puedan alterar las características y composición de las aguas.
- ⦿ Las actividades de perforación deberán ser planificadas de tal forma que se evite su realización junto a cuerpos de agua, para de esta manera prevenir y minimizar los impactos ambientales por exceso de sedimentos.
- ⦿ En la zona de perforación se mantendrá un Kit de contingencias diseñado para contener derrames, de esta manera se evitará que posibles derrames de aceites o combustibles lleguen a los drenajes naturales.

Suelos.- Las principales alteraciones se resumen en el aumento de la erosión, perdida de volúmenes de la capa edáfica superficial y compactación de suelos.

Para controlar estos cambios en el horizonte A se deberá impermeabilizar la parte alta de los taludes, creando cunetas de coronación, bancos en los taludes altos necesarios para mejorar la estabilidad y posibilidad de revegetación.

Para el horizonte B se considera necesario la impermeabilización total de la plataforma.

Algunas medidas complementarias para este recurso, en orden de prioridad son:

- Recolección y acopio del suelo con valor agrologico (Horizonte A). El suelo deberá ser colocado junto a la plataforma en una superficie impermeabilizada y cubierta con plástico para evitar su contaminación y pérdida.
- De obtenerse estériles, estos deberán ser almacenados en forma separada del suelo orgánico para su posterior utilización y disposición en la misma forma que se presentaron antes de la acción.

Vegetación.- La reducción del impacto sobre la vegetación está ligada al empleo de superficies estrictamente necesarias y a reducirlas a lo mínimo técnicamente posible; como medidas a practicar tenemos.

- Inventario de vegetación previa apertura de plataforma.
- Retiro y acopio adecuado de la vegetación para que esta pueda ser reutilizada en las labores de rehabilitación.
- Producción de especies nativas pioneras a nivel de vivero.
- Regeneración de cubierta vegetal autóctona creando las condiciones optimas.
- Cercado y señalización de las zonas rehabilitadas para evitar pisoteo y favorecer el proceso de recuperación y regeneración natural.
- En el vivero se efectuará el cultivo de las especies: *Halenia serpyllifolia* y *Ribes lehmannii*, para lo cual se recolectarán semillas para producir plantas que posteriormente serán empleadas en la rehabilitación de las plataformas. El número de plantas a ser emplear en la rehabilitación de las plataformas, debe corresponder al número de plantas contabilizadas antes de la intervención de las zonas donde se ubicaron las plataformas.

Fauna.- Los efectos son difíciles de conseguir, sin embargo como medidas se pueden considerar las siguientes:

- Prohibición interna de actividades de caza y pesca.
- Establecer medidas tendientes a la conservación del hábitat de las especies.
- Control de velocidad de transito en la vía a horas del amanecer y atardecer, con ello se evitará atropellar o ahuyentar la fauna del lugar (velocidad máxima de 35km/h).

Paisaje.- Este componente requiere un mínimo de medidas preventivas y correctivas debido al carácter puntual y temporal de las actividades, donde los efectos de acumulación y efectos son mínimos si comparamos la gran dimensión del área en relación a las labores.

- Se considera importante llevar una secuencia de imágenes panorámicas en sitios fijos que incluyan la zona de trabajo y las áreas de interés a lo largo de la vía, para aplicar medidas de mitigación en las superficies intervenidas que contrasten con las líneas naturales y percepción visual del paisaje. Para ello se fijarán puntos estratégicos de control, desde donde se tomarán semestralmente las imágenes panorámicas debidamente fechadas.

Socio-economía.- Las medidas respecto al componente socio-económico, estarán encaminadas a compensar, ayudar y apoyar a las poblaciones que se encuentran en el área de influencia del proyecto, y que de alguna forma podrían resultar afectadas por las actividades programadas; en ese sentido la empresa, ha venido colaborando con las comunidades y autoridades locales con quienes se ha suscrito varios convenios de cooperación y ayuda en temas de salud, vialidad, educación, etc. los mismos que continuarán siendo apoyados por la empresa. Entre las principales medidas de carácter socio-económico a ser implementadas se tienen:

- Participar y apoyar los planes de desarrollo locales.
- Colaborar en los proyectos de grupos de emprendimiento microempresarial.
- Colaborar con los planes educativos y salud locales
- Contratar preferentemente mano de obra local para el desarrollo de cada una de las actividades.

11.2.2.1. REVEGETACIÓN DE TALUDES Y SUPERFICIES DE EXPLORACIÓN

Compactación

Si existe compactación de las capas superiores de suelo en los accesos peatonales, será necesario primero romper esta compactación para permitir el paso de las raíces y aumentar la capacidad de infiltración mediante el uso de azadones.



Foto 10.2. Revegetación (Foto de archivo)

Apertura de plataformas y calicatas

La situación más corriente que suele ocurrir cuando no se han proyectado las operaciones con criterios ambientales, es que el suelo superficial o tierra vegetal se pierda por la erosión hídrica; por ello se deberá retirar las capas de suelo por separado y al momento de rehabilitar las plataformas estas deberán ser dispuestas en sentido inverso al que fueron extraídas para de esta manera contribuir a la recuperación de la permeabilidad del suelo y evitar el impacto visual que ocasiona la presencia de material pétreo en la superficie.

Por esta razón es imprescindible colocar el suelo del horizonte A sobre una superficie impermeabilizada y cubrirlo con la misma, mientras duran las actividades programadas.



Fotos 10.3. Almacenamiento de suelos (Fotos de archivo)

De igual forma el suelo del Horizonte B que se remueva deberá ser almacenado aisladamente y cubierto, esto permitirá mantener separado los diferentes tipos de suelo y facilitar la recolección y reposición final. Si no se procediere así, el material obtenido y dispuesto en las cercanías de cada labor por efecto de la gravedad, la erosión eólica e hídrica producirá impactos sobre la vegetación, suelo y aguas del sector aledaño

Las chambas con vegetación deberán ser retiradas de manera sistemática durante las labores de apertura de plataformas y calicatas para que al terminar los trabajos previstos sean usadas en la **rehabilitación**.



Foto 10.4. Retiro sistemático de chambas (Foto de archivo)

La **disposición de las chambas** obtenidas deberá procurarse que sea alrededor o sobre el material acumulado, esto evitará en lo posible el flujo de agua de escorrentía en sentido vertical, el lavado del suelo y la aparición de surcos.



Fotos 10.5. Disposición de las chambas (Foto de archivo)

En toda plataforma se deberá impermeabilizar el piso (deberá estar cubierta totalmente por plástico o geomembrana) para evitar el contacto directo de las aguas de perforación con el suelo.

Las aguas de perforación deberán ser enviadas al sistema de tratamiento de lodos y ripios de perforación, expuesto más adelante (ver literal. Manejo de lodos y ripios de perforación.)



Foto 10.6. Impermeabilización de las plataformas (Foto de archivo)

Reposición de suelos

Para lograr la **reposición de suelos** se acudirá a los acopios obtenidos; es decir, a los sitios en donde se almacenaron los suelos provenientes de la construcción de plataformas cunetas, etc.

En caso de no disponer de suelo agrícola se deberá añadir una capa de humus para facilitar el arraigo y desarrollo de la vegetación o traer suelo orgánico de zonas aledañas, sin por ello, descuidar las condiciones iniciales del sector de acopio.

Aunque los resultados del análisis de laboratorio (Horizonte A: orgánico) nos indican que el pH del suelo es fuertemente ácido; no se recomienda el uso de abono y fertilizantes, pues son las condiciones naturales de la zona y las especies vegetales están adaptadas a las mismas.

En las zonas anegables, dada la alta lixiviación del suelo y a pesar de la extrema pobreza del mismo, no se recomienda fertilizar el suelo para acelerar la cicatrización vegetal, ya que tales nutrientes podrían afectar los cursos de agua.

Rehabilitación

En las zonas planas y de baja pendiente se rehabilitará las plataformas y calicatas con el mismo material extraído durante el destape o apertura de las plataformas y calicatas.



Foto 10.7. Rehabilitación de plataformas (Foto de archivo)

En el vivero se deben producir especies nativas existentes en la zona de trabajo, de esta manera se garantizará contar con ecotipos adaptados a las condiciones existentes de clima y suelo propias del sector, especialmente plantas pioneras de talle bajo. La selección de especies a trasplantar deberá hacerse de acuerdo a los inventarios de vegetación realizados en forma previa a la apertura.

Luego de rehabilitadas y revegetadas las plataformas deberán ser señalizadas y protegidas



Foto 10.8. Protección de zonas rehabilitadas (Foto de archivo)

El distanciamiento para plantas herbáceas tal como la paja, puede ser de 0.2 a 0.5 metros distribuidas de manera aleatoria.

11.2.2.2. MANEJO DE LODOS Y RIPIOS DE PERFORACION

Lodos

Las descargas líquidas provenientes de las perforaciones en el sitio del sondaje deberán ser enviadas a un sistema de tratamiento colocado de manera estratégica que permita su uso para más de una plataforma de perforación y así disminuir los efectos del traslado constante de la infraestructura requerida.

Para evitar problemas de escorrentía superficial se recomienda construir cunetas de coronación y desviación en las instalaciones. Estas evitarán que el agua de escorrentía superficial llegue al sistema y en caso de derrames no alcance los cuerpos de agua.

El sistema de tratamiento ya ha sido implementado con gran éxito, este busca la sedimentación de los lodos y ripios y clarificación del agua; para ello el sistema contará con al menos 4 tinas plásticas de 1.000 litros de capacidad cada una.

En el tramo antes de llegar al sistema de tratamiento se añadirá una solución de floculante previamente disuelto en relación 5:3000 en peso y a razón de una concentración de 15 a 20 ppm en volumen. Esta solución será colocada en el tanque dispensador.

El agua mezclada con el floculante se deberá enviar a través de tubería o manguera hacia el sistema de sedimentación; en cada tina las tuberías de salida serán en forma de cuello de ganso (trampa de grasas) y al llegar a la última tina estará conectada a una bomba de recirculación.

Los tanques del sistema de decantación estarán sobre una superficie previamente nivelada y con una pendiente aproximada del 5% para ayudar al flujo de las aguas y la precipitación de los lodos.

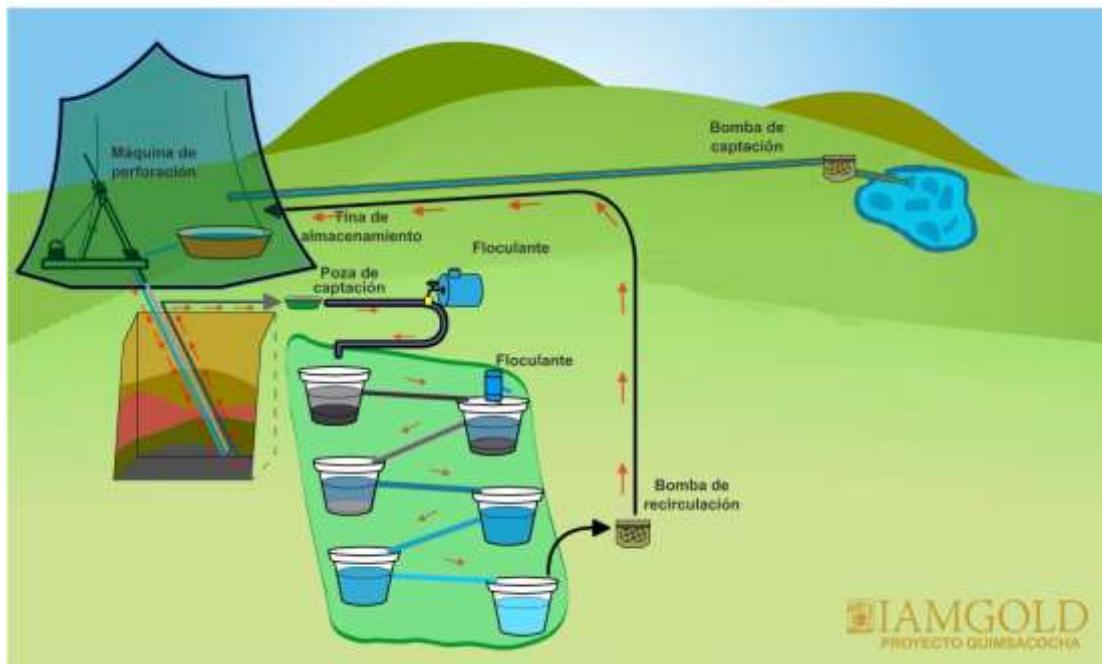


Figura 10.1. Esquema de manejo de lodos y ripios de perforación

Todo sistema de tanques debe estar colocado sobre una superficie impermeable a manera de cubeto en donde se recogen todos los posibles derrames de los lodos, ripios, etc. Esta zona estará cercada con cinta de advertencia y señalizada como **suelo resbaloso** e ingreso solo personal autorizado.



Foto 10.9. Sistema de tratamiento de lodos y ripios de perforación (Foto de archivo)

Se debe contar con dos a tres tinas de tratamiento extra, en caso de que se requiera del mantenimiento, limpieza y retiro de lodos.

El agua ya tratada debe ser reutilizada nuevamente en el circuito, esto permite un ahorro del 80% del agua. Es decir; si en inicio se requerían 75 metros cúbicos de agua al día al

recircular este volumen se reduciría aproximadamente a 15 metros cúbicos lo que significa 10,5 l/min.

En los tanques de tratamiento, se colocaran paños absorbentes en cada uno de ellos, favoreciendo la disminución de la cantidad de aceites y grasas que pasan hacia los siguientes tanques y la consecuente interferencia con el tratamiento de los lodos.



Foto 10.10. Uso de paños absorbentes (Foto de archivo)

Una vez terminadas las actividades de perforación todas las instalaciones deberán ser retiradas y la vegetación levantada con rastrillos y en caso de pérdidas se seguirá el mismo proceso explicado en el manejo de suelos

Ripios

Para retirar los ripios; en primer lugar, se deberá desviar la entrada de agua hacia el siguiente tanque cambiando la secuencia de la tubería. Luego se dejará que se sedimenten por completo los lodos y se pasará el agua que queda en la superficie hacia la tina siguiente.

El retiro de los ripios de los tanques de sedimentación deberá ser realizado con una pala o jarras y colocado dentro de pipas plásticas de 60 litros selladas herméticamente.

Las pipas deberán ser ubicadas siempre dentro de una berma o geomembrana que permita contener cualquier derrame y evitar el contacto directo con el suelo. El transporte debe ser realizado de forma manual para evitar el ingreso de vehículos hacia el pajonal. Los ripios se almacenaran en una poza temporal debidamente impermeabilizada.



Foto 10.11. Poza de almacenamiento de lodos y detritos de perforación (Foto de archivo)

La poza de almacenamiento temporal deberá contar con canales perimetrales impermeabilizados, poza de alivio impermeabilizada, cubierta, señalización, y contar con un kit de contingencias diseñado para controlar derrames de lodos y ripios de perforación.

Para determinar las características de los lodos y ripios de perforación, se tomó una muestra (ML-1) de los remanentes de lodos y ripios encontrados en la poza de almacenamiento temporal (producto de las campañas de perforación realizadas antes del 18 de Abril del 2008), los resultados obtenidos (Ver anexo 4. Análisis de laboratorio de suelos – muestra ML1) demuestran que estos cumplen los requisitos establecidos en la Tabla 7 del Reglamento Ambiental para actividades hidrocarburíferas en el Ecuador (Límites permisibles de lixiviados para la disposición final de lodos y ripios de perforación en superficie, tanto para disposición sin impermeabilización y con impermeabilización de la base).



Foto 10.12. Poza de almacenamiento temporal de lodos y ripios de perforación. (Sitio de muestreo)



Foto 10.13. Muestreo de lodos y ripios de perforación.

En períodos anteriores (antes del 18 de Abril del 2008), con los lodos y ripios de perforación secados se construyeron adobes de alta resistencia con resultados muy positivos; los mismos fueron usados para la construcción de un campamento temporal y un invernadero.

Para establecer la inocuidad de los lodos y ripios de perforación, y continuar con el empleo de lodos en la fabricación de adobes, la empresa deberá realizar pruebas de lixiviación (cromo hexavalente en lixiviado, metales en lixiviado); corrosividad; y, reactividad (reacción con ácido, reacción con agua, reacción con álcali).

11.2.2.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA PERFORACIÓN.

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), ha implementado una serie de reservorios para captar el agua lluvia, y que actualmente se utiliza para riego en el vivero instalado cerca del campamento Pinos. Los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada fueron concedidos el 5 de julio de 2010.

Los reservorios están ubicados en los terrenos de propiedad de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes Iamgold Ecuador S.A.), en el sector de Cristal-Aguarongos (Campamento Pinos), cerca a la zona donde se efectuarán las actividades de exploración avanzada.

El volumen de almacenamiento de los reservorios es de aproximadamente 10.000 m³, captados de escorrentía superficial. El agua lluvia almacenada en los reservorios a más de ser empleadas para el riego, será destinada a cubrir la demanda en actividades logísticas de exploración (que son actividades temporales) y otras propias de las labores de investigación, factibilidad y a futuro podrían apoyar circunstancialmente en otras actividades propias del proyecto.



Fotos 10.14. Reservorios de agua lluvia. (Fotos de archivo)

Es importante resaltar que la actualización del PMA aprobado por el Ministerio del Ambiente y publicado en el Registro Oficial No. 78 del 01 de diciembre del 2009, contempla entre otras cosas: “*El abastecimiento de agua necesaria para los trabajos de perforación debe provenir de los reservorios mediante el uso de bombas de agua, diseñando un sistema adecuado para su captación y colocando un medidor de agua de consumo*”.

11.2.2.4. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO

Proyectando las necesidades de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) a futuro, la empresa ha diseñado y construido una captación de agua, con capacidad de 1 L/s para el abastecimiento de agua en el **campamento Pinos**, para ello ha presentado el permiso de captación y uso en las oficinas regionales de SENAGUA-Demarcación Hidrográfica del Jubones. El proceso del trámite No. VHJ20100018C presentado se encuentra en proceso administrativo para su aprobación.



Foto 10.15. Punto de captación solicitado (Foto de archivo)

Para el control del consumo del recurso agua, en cada uno de los campamentos se han instalado medidores de agua (4 en el campamento base y 2 en el campamento Pinos), llevando registros de control de consumo de agua.

Para el abastecimiento de agua al **campamento Base** se utiliza el sistema comunitario “Cristal-Aguarongos”

11.2.2.5. PLAN DE REHABILITACIÓN AL TÉRMINO DE LOS TRABAJOS DE PERFORACIÓN

Una vez que se termine la fase de perforación INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) se responsabilizará por el monitoreo y manejo adecuado de los residuos originados en la poza de tratamiento de aguas negras provenientes de los dormitorios para los trabajadores.

La poza anaeróbica se construyó de forma que el fango pueda acumularse en el fondo durante un periodo de tiempo bastante largo antes que sea necesaria su limpieza. De ser necesario su clausura y posterior rehabilitación se debe cumplir con:

- Dejar que los sedimentos se escurran y sequen
- Dado que estos lodos son de carácter eminentemente orgánico y degradable, pueden ser dejados en el sitio mismo de la poza.
- Retirar los tablones y cercar con alambre de púas.
- Rellenar los diferentes horizontes en similar disposición a la inicial sin olvidar el apisonamiento del mismo.
- Reposición del horizonte A.
- Siembra de vegetación según el entorno.
- Limpieza final del terreno (posibles derrames de lodos u otros) y nivelación del suelo (cunetas y otros)

11.2.2.6. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES

Una vez terminados todos los trabajos de la campaña de perforación; la empresa INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), se responsabiliza por desmantelar los chozones y carpas, retirar y recoger la empalizada, pallets, pilotes y tablones empleados para proteger la vegetación de los accesos.

El suelo pisoteado de todas las áreas intervenidas deberá ser nivelado (según la morfología original), escarificado y se deberá revegetar toda la zona usando el mismo tipo de vegetación de la zona.

Todo el material de techos (planchas de zinc) plástico y madera que se recupere deberá ser retirado de la zona alta y llevado para reciclaje o al relleno sanitario. La madera puede ser entregada a pobladores de las zonas aledañas.

El plástico debe ser clasificado y entregado a instituciones autorizadas para tal fin; y en caso de no ser reutilizable se deberá llevar hacia el relleno sanitario más cercano.

11.2.2.7. VIVERO AGROFORESTAL

Las medidas planteadas permitirán a la empresa cumplir con sus metas y guardar armonía con el Programa de Forestación Ecológica contemplado en el Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada El Chorro.

Las metas propuestas son:

- Producir especies nativas “in situ” para poder cumplir con los trabajos de forestación de áreas específicas dentro de la propiedad de la empresa y así tener plántulas adaptadas a las condiciones del entorno y por tanto menores porcentajes de mortalidad.
- Producir especies nativas para trabajos de rehabilitación y revegetación de plataformas y áreas intervenidas.
- Mediante convenios con los gobiernos locales y organizaciones comunitarias se podría llegar a proveer de plantas nativas para programas o proyectos de forestación y reforestación, principalmente con fines de protección de fuentes hídricas.
- El huerto hortícola está pensado como un trabajo demostrativo utilizando técnicas agrícolas adecuadas, actividad que pueden ser replicada en sus propiedades por los trabajadores y visitantes
- La producción del huerto hortícola es para autoconsumo del personal que permanece en los campamentos.
- A más de las especies vegetales en la actualidad IAMGOLD posee un pequeño hato de alpacas y un proyecto piscícola de truchas.



Foto 10.16. Vivero agroforestal

11.3. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS.

11.3.1. MANEJO DE VERTIDOS DE CAMPAMENTOS

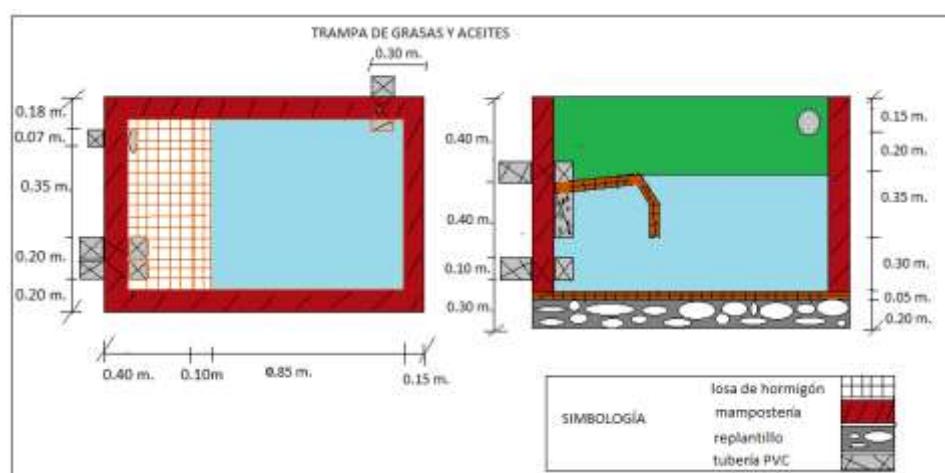
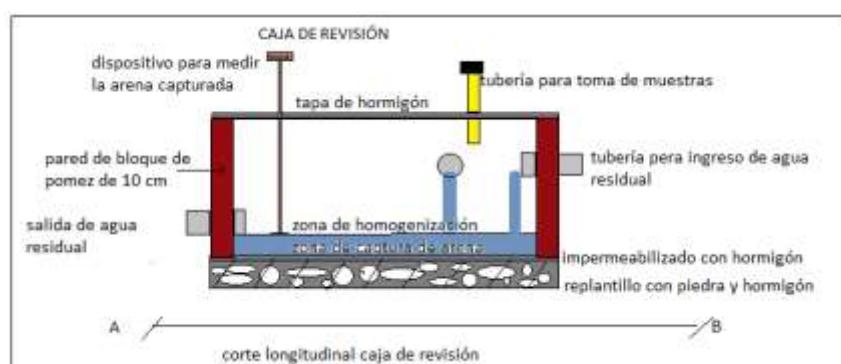
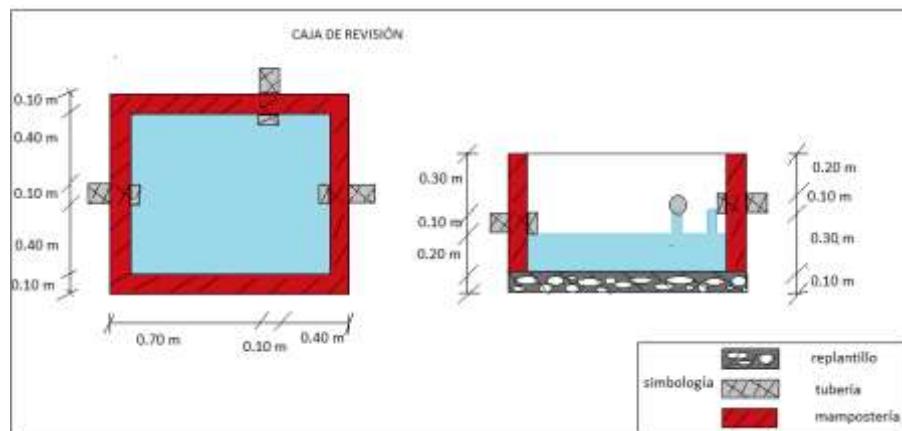
Para el tratamiento de las aguas residuales y servidas del **campamento Pinos**, INV MINERALES ECUADOR (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) cuenta con una planta de tratamiento, la misma tiene una capacidad aproximada de 3000 litros/día. En vista que el campamento Pinos actualmente no está siendo empleado por la empresa (únicamente lo ocupa el personal de mantenimiento), la planta de tratamiento está sub-utilizada, pero es continuamente mantenida por el personal de la empresa.

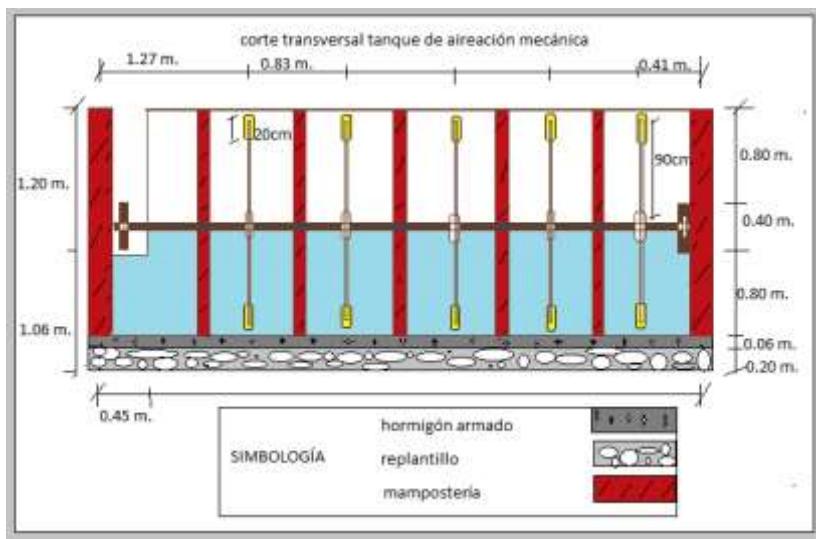
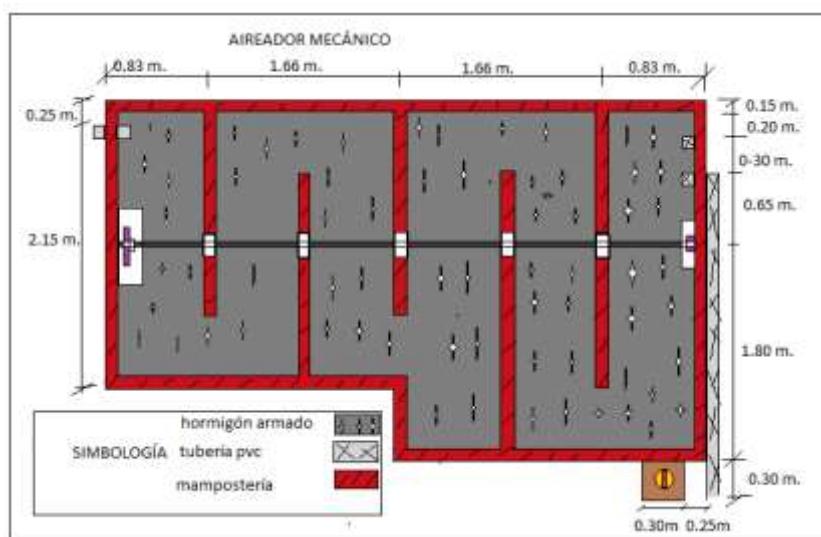
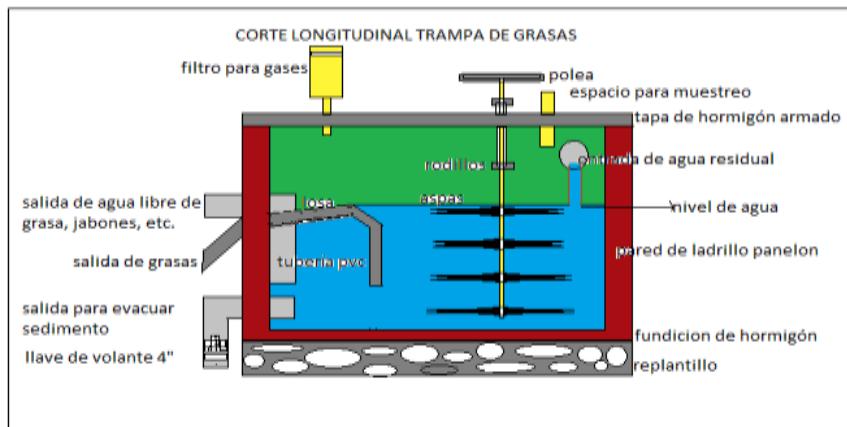


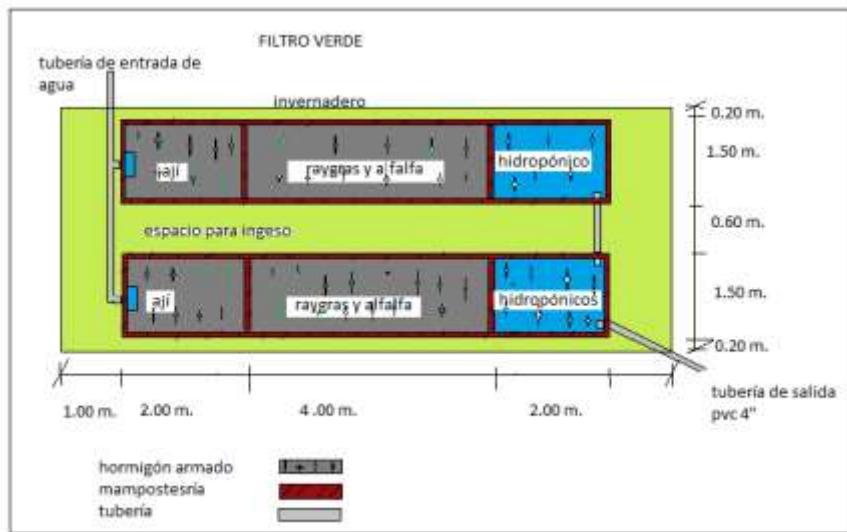
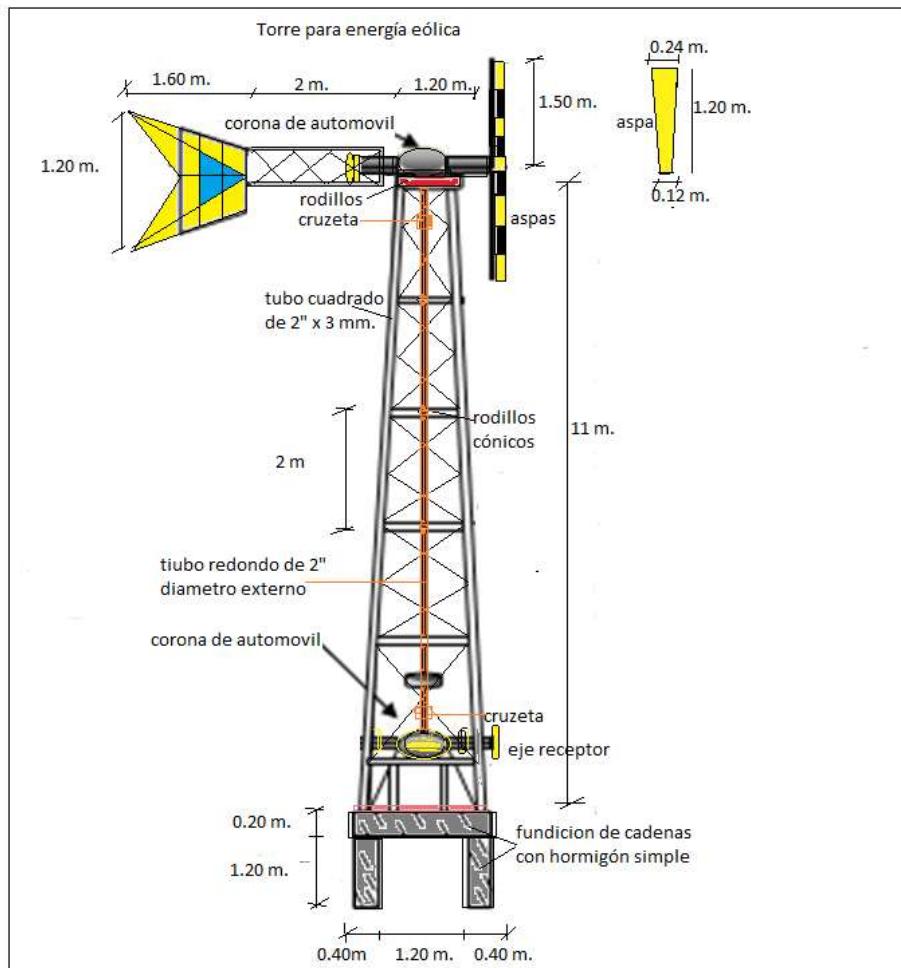
10.17. Planta de tratamiento (Campamento Pinos).

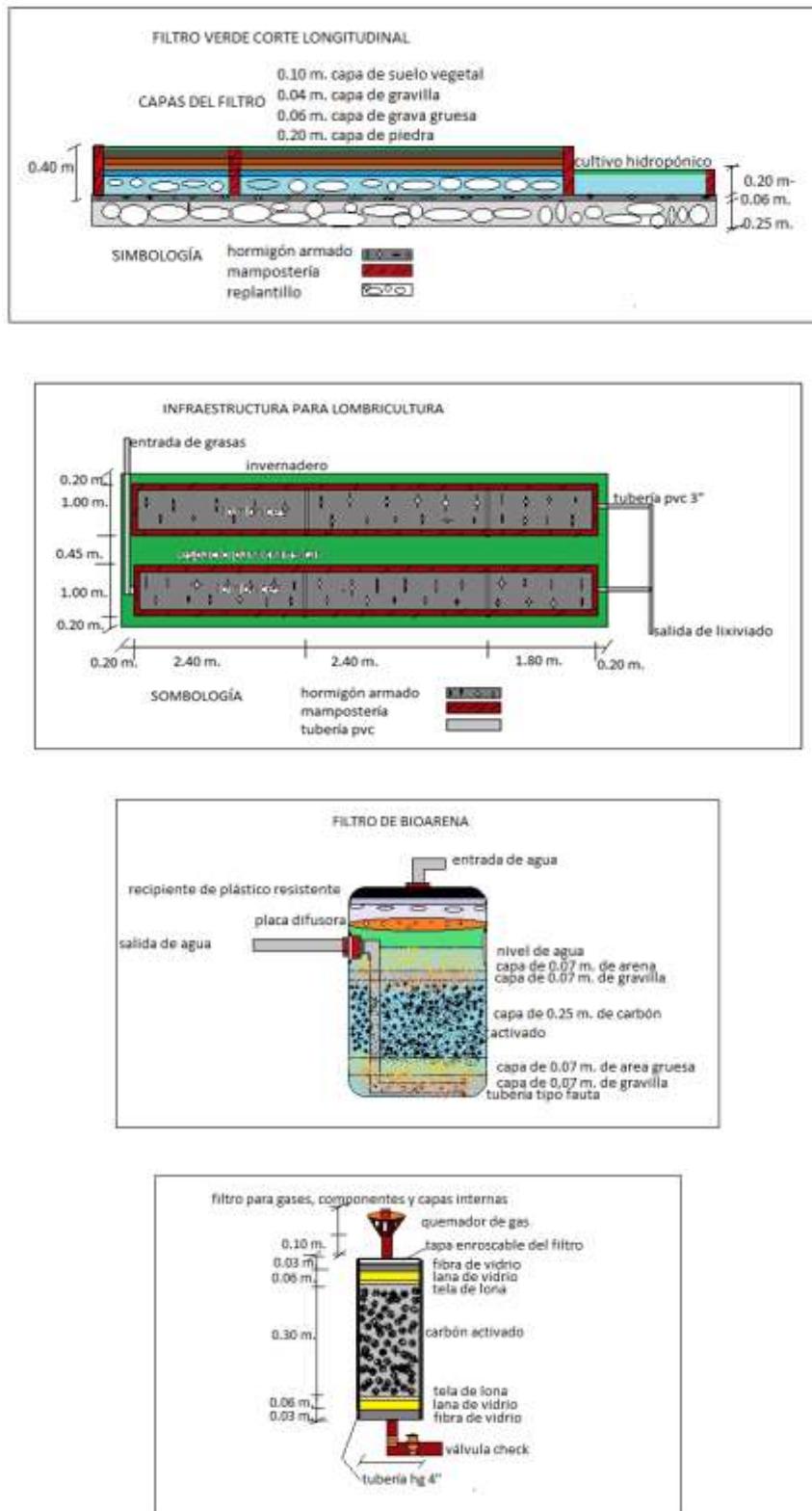
La planta de tratamiento de aguas residuales del campamento Pinos ha sido ampliada y remodelada durante el tercer y cuarto trimestre del 2011, se han realizado pruebas para hacer reajustes que permitan su óptimo funcionamiento.

El método de tratamiento es mixto, mediante un sistema integrado anaerobio (manto de lodos), oxigenación (paleteo a través de un molino de viento) y aerobio (humedal subsuperficial, fitodepuración filtro verde), y filtro de bioarena. Las partes constituyentes y secuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el campamento Pinos se indican en las figuras siguientes.









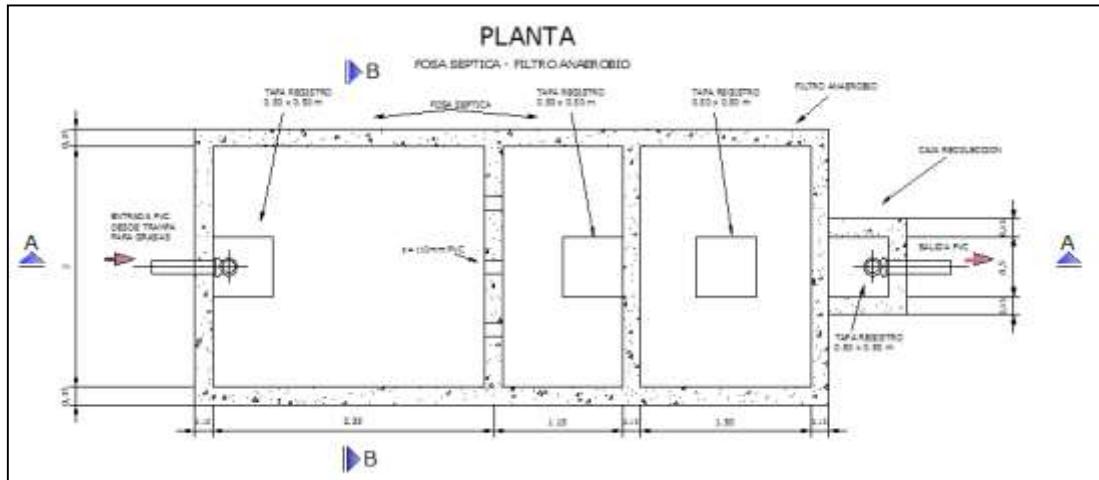
Figuras 10.2. Planta de tratamiento (Campamento Pinos).

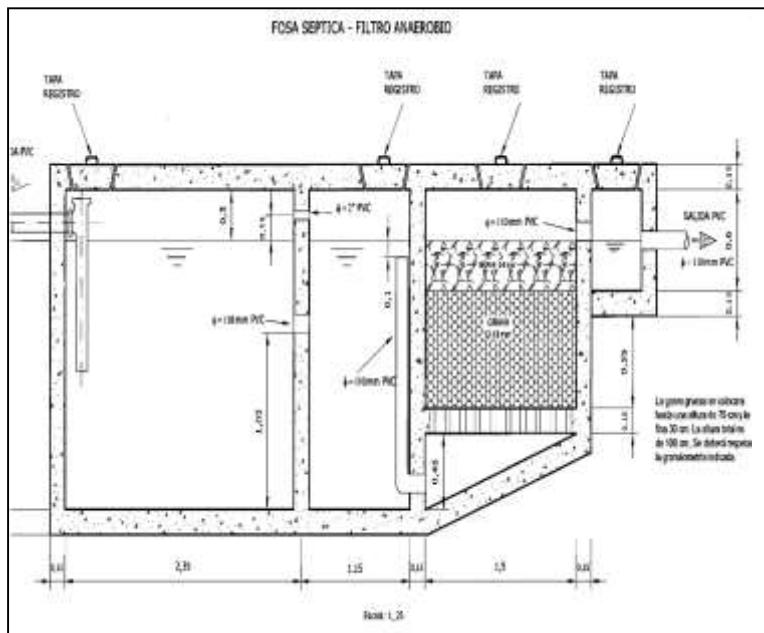
Previa la descarga de los residuales ya tratados es necesario conocer la calidad del agua mediante un monitoreo mensual; siendo imprescindible y de vital importancia el muestreo de aguas para obtener datos concernientes a sus características físicas, químicas y biológicas. Estos datos serán importantes para evaluar el funcionamiento del sistema y tomar medidas correctoras permanentes.

Complementariamente se deberán realizar muestreos de calidad de agua en la quebrada que se encuentra en la zona más baja y que se vería influenciada por las aguas de la planta.

Los lodos y grasas originados deberán ser manejados adecuadamente, mediante bioremediación y compostaje

Para el tratamiento de las aguas residuales y servidas del **campamento Base** INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) cuenta con una planta de tratamiento, la misma se encuentra constituida de trampas para aceites y grasas (con tres compartimientos con conexión con cuellos de ganso), pozas de sedimentación, fosa séptica, 2 humedales subsuperficiales, filtros de carbón activado con un filtro de roca y arena intermedio. El método de tratamiento empleado es mixto, constituido por un sistema integrado de trampas para aceites y fosas de sedimentación y clarificación (manto de lodos); y, aerobio (humedales subsuperficiales). Las partes constituyentes y secuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el campamento Base se indica en las figuras siguientes.





Figuras 10.3. Planta de tratamiento (Campamento Base).

Previa la descarga de los residuales ya tratados es necesario conocer la calidad del agua mediante un monitoreo mensual; siendo imprescindible y de vital importancia el muestreo de aguas para obtener datos concernientes a sus características físicas, químicas y biológicas. Estos datos serán importantes para evaluar el funcionamiento del sistema y tomar medidas correctoras permanentes.

Los lodos y grasas originados deberán ser manejados adecuadamente, mediante bioremediación y compostaje

La instalación de **dormitorios para trabajadores** cuenta con baños y duchas, las aguas de esta instalación son conducidas por un sistema de alcantarillado tipo domiciliario a dos pozos sépticos. En el primer pozo se precipita y descompone la materia sólida, y en el segundo se da la filtración del efluente debido a que en su interior tiene material rocoso no compactado.



Foto 10.18. Pozo séptico (dormitorios trabajadores – Campamento Base).

Se recomienda la adición periódica de cloro en pastillas para evitar la contaminación de origen biológico.

En todas las pozas deberán tener caballones para evitar la entrada de aguas de escorrentía y el consecuente colapso y desbordamiento.

11.3.2. MANEJO DE DESECHOS EN GENERAL

En todas las instalaciones y en cada plataforma de perforación se deberá cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Se evitará la disposición no controlada de cualquier tipo de desecho
- Se colocarán contendores para la clasificación de los residuos sólidos (no peligrosos como vidrio, papel, plástico, orgánicos, y peligrosos o industriales), para posteriormente ser entregados al relleno sanitario, a empresas recicadoras o al Gestor Ambiental calificado y registrado en el Ministerio del Ambiente.



Foto 10.19. Contenedores temporales de desechos

- En el campamento Pinos ha sido construido un centro de acopio de residuos; con todas las especificaciones de seguridad requeridas, en el cual son debidamente clasificados y almacenados hasta ser enviados al relleno sanitario, entregados a empresas de reciclaje de residuos de la zona o ser entregados al Gestor Ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente.



Foto 10.20. Centro de acopio y clasificación de desechos

- Los desechos orgánicos deben ser usados para la producción de humus de lombriz. El humus puede ser usado en las labores de abonado en el proceso de producción de plantas del vivero.



Foto 10.21. Compostera

- Sobre los desechos peligrosos o industriales (paños absorbentes, aceite y diesel sucio, pilas usadas, etc.) serán clasificados y almacenados temporalmente en instalaciones adecuadas (galpón con trampa de aceites) y deberán ser entregados al Gestor Ambiental calificado y registrado en el Ministerio del Ambiente.



Foto 10.22. Almacenamiento temporal de desechos peligrosos (Foto de archivo)

- Los desechos médicos deberán ser clasificados y almacenados temporalmente en un lugar adecuado para este fin y luego deberán ser entregados al Gestor Ambiental para el manejo de los mismos.
- De generarse desechos no peligrosos no reciclables, estos deberán ser entregados a un relleno sanitario apropiado en las cercanías del proyecto (Cuenca, Girón o Santa Isabel).

En cuanto a los desechos médicos, es preciso indicar que la enfermería del campamento Base, es y será empleada únicamente para atender casos de primeros auxilios, ya que la atención y control médico se lo efectúa en el Dispensario Médico de San Gerardo. Por lo indicado, la cantidad de desechos médicos producidos es mínima y eventual, por lo cual su almacenamiento temporal se lo efectuará *in situ* (en la misma instalación), y luego serán entregados al gestor ambiental para su evacuación final.

11.4. PLAN DE CONTINGENCIAS

a) Plan de contingencias contra derrame de combustibles

Dar aviso al técnico responsable de campo sobre la novedad a fin de tomar la decisión más adecuada

Utilizar el KIT de contingencias, colocar el absorbente sobre la mancha de combustibles y presionar para absorberlo. Recolectar con una pala todo el material orgánico contaminado colocarlo para su transporte en tanques de 55 galones destinados para este fin y llevarlo a bio-remediación.

En el caso de los paños absorbentes utilizados para la contención de derrame deberán ser enviados en bolsas de seguridad (rojas) al relleno sanitario de la ciudad de Cuenca que posee un plan para manejo de residuos peligrosos.

En ningún caso se permitirá la contaminación de las aguas de los arroyos; para ello se abrirán zanjas o caballones que ayuden a contener el derrame.



Foto 10.23. Kit de contingencias contra derrames de combustibles (Foto de archivo)

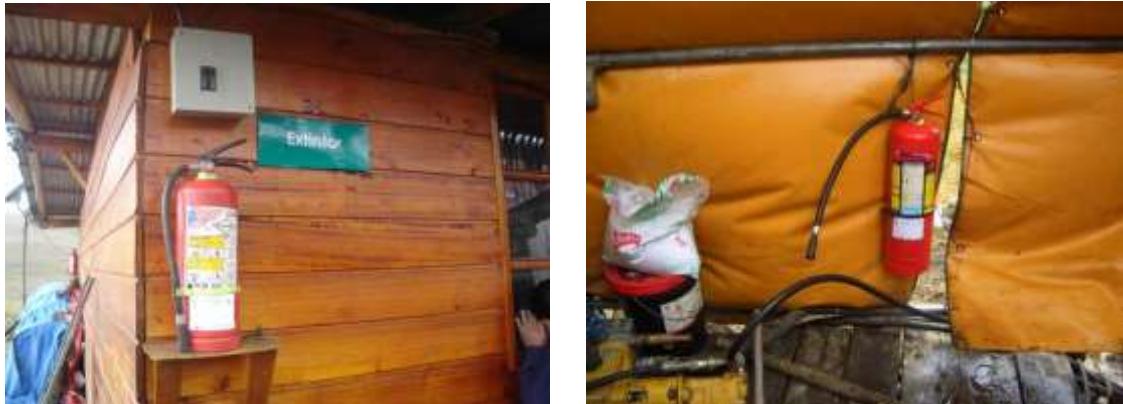
Deberán ubicarse puntos de control señalizados a lo largo del recorrido del agua natural, que servirán para el control inmediato de cualquier tipo de derrame mediante el uso de salchichas absorbentes (oleofílicas) que permanecerán instaladas en cada poza y se contará con un buen stock de paños absorbentes para recoger manualmente y limpiar los sectores afectados menores.

b) Plan de contingencias contra incendios

Respecto al proceder del personal (comunicación y acción frente al incidente o accidente) debe ser igual al plan “a”

Además del KIT de contingencia contra derrames de combustibles y químicos, se deberá mantener dos extintores químicos (en sitios visibles y accesibles) de al menos 20 libras a no menos de 5 metros de distancia en los siguientes lugares:

- *Zona de almacenamiento de combustibles.*- este es un acceso especial y debe mantenerse un extintor satélite de 125 libras con manguera de 15 metros de polvo químico.
- Comedor y habitaciones
- Zona de generación eléctrica
- Talleres y bodegas
- Plataformas de perforación



Fotos 10.24. Extintores

El procedimiento básico en caso de incendio deberá ser:

- Sostener el extintor en posición vertical
- Quitar el anillo de seguridad
- Apuntar a la base de fuego
- Apretar el gatillo
- Mover la boquilla de lado a lado

c) Plan de contingencia contra accidentes personales

El actuar será conforme al plan "a"; es decir, si el accidente es pequeño, lo podrá controlar inicialmente la persona que se halle en las inmediaciones, caso contrario deberá comunicar inmediatamente para coordinar la colaboración al resto del equipo.

Para la actuación del personal en la evaluación del accidente y medidas a tomar el mismo deberá recibir inicialmente una charla de primeros auxilios.

En caso de accidente mayor se preverá el apoyo logístico de un coche que este presto para el traslado del afectado a la ciudad de Cuenca.

d) Plan de contingencias contra derrame de lodos y ripios

La persona que durante el monitoreo diario detecte un derrame, deberá proceder según el tamaño del accidente y comunicar al técnico supervisor ambiental de campo para que sea quien determine la inmediata parada de los equipos de perforación (si fuese necesario).

Paralelamente se evitará encausar el derrame hacia los causes naturales mediante la apertura de zanjas en curvas de nivel y la identificación del origen del accidente (taponamiento de la tubería de descarga o por entrada de aguas lluvias hacia los tanques) en tal caso se tomarán las medidas para el control y reiniciación de labores.

Todos los accidentes o incidentes ocurridos serán registrados y se efectuará una investigación para determinar sus causas e implementar las medidas correctivas que fueren del caso para evitar su ocurrencia.

11.5. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL Y DIFUSIÓN

La Empresa INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) demostrará la transparencia de las actividades que se realizan en el área minera Cristal, realizando una serie de visitas dirigidas a autoridades seccionales, organismos de control y comunidades y organizaciones comunitarias del sector.

El objetivo primordial será dar a conocer a quienes visitan el proyecto, las actividades que se han desarrollado y los planes de manejo que se están implementando.

También se deberá continuar con la capacitación en temas ambientales al personal técnico y trabajadores buscando crear conciencia sobre la importancia de la naturaleza y dar bases para la toma de decisiones frente a impactos imprevistos

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) deberá mantener las fichas debidamente firmadas tanto por quien hace la capacitación como por quienes asistieron a la misma.

11.5.1. Programa de Educación Ambiental con centros educativos de la zona de influencia

La implementación de este programa permitirá armonizar el Plan de Manejo del área minera Cristal con el Programa de Educación Ambiental contemplado en el Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protector del área denominada El Chorro.

Este programa consistirá en Impartir semestralmente cursos y talleres teórico- prácticos de educación ambiental en los centros educativos del área de influencia del proyecto.

Los cursos y talleres a ser impartidos deberán permitir a los niños y niñas de las escuelas tener una visión de su entorno natural y cultural, permitiéndoles conocer los elementos y procesos ecológicos que se dan en él, comprenderlos y cuestionarse acerca de ellos y acerca de la relación entre su comunidad y el paisaje en que viven.

11.5.2. Difusión del proyecto.

Para mantener adecuadamente informada a la comunidad acerca del avance del proyecto, plan de manejo ambiental, convenios con los gobiernos locales, etc. se mantendrá oficinas de información permanentes en las poblaciones de Chumblín y San Gerardo. Los centros de información contarán con personal capacitado en temas mineros, sociales y ambientales, capaz de resolver las inquietudes y necesidades de información de la comunidad, en estos se mantendrán mapas, estudios, informes, folletos, revistas informativas, boletines, copias de documentación relevante como convenios firmados con los gobiernos autónomos, actas, etc., material que será empleado en las charlas e información que se imparte a los visitantes.

11.5.3. Manejo de recursos culturales

La empresa INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) posee un estudio arqueológico realizado por el Arqueólogo Jaime Idrovo dentro del área minera.

Ese estudio determinó hallazgos fuera del área de concesión de IAMGOLD (actualmente INV Minerales Ecuador S.A.) y de ninguna manera bajo la influencia de las actividades a desarrollarse. El Instituto de Patrimonio Cultural ha revisado y aprobado dicho estudio arqueológico.

Si durante la ejecución de las actividades de exploración avanzada se estableciera en el área de actividad la presencia de vestigios arqueológicos o del patrimonio cultural del país, la empresa deberá cumplir lo dispuesto en el artículo 61 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

11.6. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS Y COMUNICACIÓN.

11.6.1. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), en sus políticas institucionales de Responsabilidad Social ha establecido como objetivo primordial aportar en el mejoramiento de calidad de vida de las poblaciones cercanas al proyecto minero tomando en consideración los esfuerzos y procesos desarrollados por los gobiernos regionales y locales, para evitar planificaciones y programas paralelos que en algunos casos pueden ser contrapuestos.

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) ha concluido que la mejor forma de apoyar al desarrollo local es fortaleciendo las iniciativas de organización ya existentes en las parroquias circundantes al proyecto minero. Por esta razón, para los casos de las parroquias de Chumblín y de San Gerardo se suscribirán convenios de cooperación que serán firmados de acuerdo a los propios sistemas organizacionales de cada parroquia.

Operativamente, los aportes de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) a las poblaciones tenderán a fortalecer el cumplimiento de los Planes de Desarrollo y los Planes de Ordenamiento Territoriales, con ello se evitará la duplicidad, además que se fortalecerá la gestión de los gobiernos locales, cumpliéndose de esta forma otra de las políticas de la empresa que es: reconocerle a la empresa como un factor del desarrollo sustentable.

Para la empresa la sustentabilidad de los proyectos sociales se cumple cuando estos son resultados de un proceso de participación abierto de las poblaciones, como son los casos de Chumblín y San Gerardo; y cuando los Planes de Desarrollo Local incorporan proyectos que son resultado del análisis de los principales indicadores sociales. Esta situación garantiza que las acciones estén dirigidas a solucionar las principales necesidades identificadas y que la población en las asambleas ha confirmado su voluntad para resolver esas necesidades. De esta manera la inversión social de la empresa en el transcurrir del tiempo se la valora como sustentable por la calidad de inversión en diferentes tipos de proyectos.

El camino recorrido en la planificación social de las parroquias con participación de la empresa se ha determinado tres factores secuenciales previos a la ejecución de los proyectos de desarrollo social:

Primero, contar con los diagnósticos situacionales, identificando a los principales indicadores de vulnerabilidad.

Segundo, sobre esos indicadores se define la forma de integración de la empresa para intervenir en sobre esa realidad vulnerable socialmente.

Tercero, finalmente se elaborará el convenio de cooperación que contendrá las líneas de acción y destinación de presupuestos para proyectos que respondan a los indicadores inicialmente identificados.

Las líneas de acción definidas derivarán en proyectos en diferentes ámbitos de desarrollo local, siendo las principales:

- Producción
- Ambiente
- Seguridad

- Servicios Básicos y Comunitarios
- Salud y Educación
- Participación y Género.

Complementariamente y en respuesta a una de las necesidades principales en las parroquias, la empresa incorporará laboralmente al personal local. Con esta acción, el apoyo al desarrollo cumple con las dos líneas fundamentales de cooperación: Apoyo al desarrollo sustentable de las parroquias a través de los convenios con las GAD e incidir favorablemente sobre uno de las necesidades más urgentes, el empleo.

11.6.2. PLAN DE COMUNICACIÓN.

ENV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) deberá continuar con el plan de comunicación que ha diseñado e implementado en forma exitosa, el mismo integra estrategias de comunicación comunitaria y social masiva, para llegar en forma eficiente, sostenible, creíble e influyente a las comunidades, mediante canales de comunicación adecuados a la realidad del sector.

POLITICAS COMUNICACIONALES

Comunicación Externa:

1. Coadyuvar en coordinación con el Estado Ecuatoriano a la creación de la imagen de una nueva cultura minera a nivel nacional, regional y local
2. Posesionar la imagen de INV MINERAES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) como una empresa moderna, que trabaja de forma responsable en minería y aporta al desarrollo del país y de la región donde se desarrolla el proyecto Loma Larga

Comunicación Interna:

1. Aportar con información sobre minería moderna a la construcción de un mejor perfil de profesionales vinculados a IAMGOLD - INV y al Proyecto Loma Larga
2. Mantener informado al staff de INV sobre el avance del proyecto Loma Larga en sus diferentes componentes.

Comunicación Corporativa:

1. Difundir, informar y comunicar el trabajo que realiza INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), en el marco de sus políticas corporativas, a la población en general.
2. Establecer relaciones comunicacionales con diferentes instancias corporativas relacionadas con la minería moderna en el país y en el mundo.

El Plan de Comunicación está dividido en tres áreas:

11.6.2.1. Comunicación externa.

Programa permanente de visitas, campañas de concienciación en los medios de comunicación y entrega de información a representantes comunitarios y autoridades.

11.6.2.2. Comunicación interna

Difusión permanente de las actividades que se desarrollan a cada uno de los miembros del equipo técnico y trabajadores por medio de boletines informativos y reportes de noticias.

11.6.2.3. Comunicación corporativa

Campañas de publicidad por medio de la participación en ferias, talleres, exposiciones, etc. (diseño de material publicitario acorde a cada tipo de público como por ejemplo folletos informativos, láminas didácticas, presentaciones PowerPoint, infografías, etc.)

COMPONENTES COMUNICACIONALES	Objetivos por Componente	Metas por Objetivo	Indicadores	Actividades	Resultados Obtenidos	Fuentes de Verificación	Responsables
Comunicación Externa	1. Informar Conforme al mapa de actores revisado el 2011 sobre el proyecto Loma Larga, la naturaleza y avance del proyecto minero.	1.1 Los actores incorporados en el mapa reciben información documentada, visual y escrita sobre el proyecto minero y sus avances	• El 80% de los actores registrados con información	- Desarrollo del Programa Puerta a Puerta -Visitas de campo a la zona del proyecto -Elaboración de material de información (fichas conceptuales) - Compilación de material de apoyo -Diseño de presentaciones	-El objetivo fue cumplido en el porcentaje planificado	-Libro de registro que incorpora las visitas de campo -Registro de firmas y observaciones dejadas en el campamento -Registro de asistencia y observaciones dejadas en los centros de información de Chumbín y San Gerardo -Registro fotográfico -Filmaciones de eventos de información	-Equipo Social y de Comunicación -Jefe de Campamento
		2.1 De los actores incorporados en el mapa de stakeholders se reciben criterios y opiniones sobre el proyecto minero y su avance	• El 40% de los actores registrados con información expresan sus criterios sobre el proyecto • Del 100 % de informados, el 30% expresan sus	-Elaboración de Registros de opiniones en el Campamento -Registro de Opiniones en el Programa Puerta a Puerta	-Se logró parcialmente el objetivo por resistencia de actores a expresar sus comentarios por escrito -Se cumplió con el objetivo del	-Registro de observaciones dejadas en el Campamento -Informe del Programa Puerta a Puerta	-Equipo social, de comunicación y Promotora de Difusión Puerta a Puerta

INV MINERALES ECUADOR S.A.

COMPONENTES COMUNICACIONALES	Objetivos por Componente	Metas por Objetivo	Indicadores	Actividades	Resultados Obtenidos	Fuentes de Verificación	Responsables
		criterios por escrito		Puerta a Puerta			
	2. Informar a la población de las zonas de influencia directa e indirecta sobre las actividades desarrolladas en el proyecto.	2.1 Llegar a las cuatro parroquias de las zonas de influencia directa e indirecta con información actualizada	• De la población de San Gerardo, el 20 % reciben información directa sobre el proyecto	-Diseño de materiales de apoyo para los centros de información - Presentaciones realizadas en los Centros de Información	-Objetivo de cobertura informativa cumplido	-Registros de asistencia en el Centro de Información de San Gerardo	- Coordinadora Parroquial de San Gerardo
			• De la Población de Chumblín, el 20 % reciben información directa sobre el proyecto	-Diseño de materiales de apoyo para los centros de información - Presentaciones realizadas en los Centros de Información	-Objetivo de cobertura informativa cumplida	-registro fotográfico	- Coordinadora Parroquial de Chumblín
			• De la Población de Victoria del Portete y Tarqui, el 10% con información sobre el avance del proyecto	--Desarrollo del Programa Puerta a Puerta	-Objetivo de cobertura informativa cumplido	-Informe Anual del Programa Puerta a Puerta	-Promotora del Programa Puerta a Puerta
		3.2 Haciéndodos de las zonas agropecuarias de las zonas de influencia directa e indirecta con cobertura informativa del Proyecto Loma Larga	• Del Mapeo general de haciéndodos, el 60% con información del proyecto	-Visitas personalizadas de información -Diseño de material de Información -Visitas a la zona del proyecto Loma Larga -Recorridos guiados por la zona del proyecto	-Objetivo Cumplido	-Informe del Programa Puerta a Puerta -Registro de asistencia en el campamento -Registro de observaciones en el Campamento -Registro fotográfico	-Promotora del Programa Puerta a Puerta -Equipo Social -Gerente de Responsabilidad Social
	3. Difundir en la población cercana al proyecto Loma Larga, los conceptos de la nueva minería	3.1 La población de tres cantones y 4 parroquias	• Las tres cabeceras cantonales y las cuatro parroquias con cobertura informativa sobre el proyecto Loma Larga, a través de medios de comunicación locales y regionales	- Levantamiento de datos sobre los medios de comunicación locales y regionales - Selección de medios para contratos - Elaboración de material de difusión - Monitoreo de impacto en medios	-Objetivo cumplido	- Grabaciones radiales - Grabaciones de Spots publicitarios - Publicaciones en los periódicos locales - Contratos con radios - Mallas de información expuestas al público	-Equipo Comunicacional
Comunicación Interna	1.Mantener informado a todo el staff de empleados de sobre la situación del proyecto Loma Larga	1.1 El personal técnico de las diferentes áreas de trabajo deben recibir información oficial de la empresa sobre las actividades	• El 100% del personal técnico recibe información actualizada sobre la situación de la empresa y el proyecto Loma Larga	-Elaboración de Boletines internos, diseñados en el departamento de Comunicación. -Boletines enviados por la red de	-Objetivo de información cumplido en su totalidad	-Boletines -Sistema de envío por red de internet	-Equipo de comunicación

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

COMPONENTES COMUNICACIONALES	Objetivos por Componente	Metas por Objetivo	Indicadores	Actividades	Resultados Obtenidos	Fuentes de Verificación	Responsables
		desarrolladas trimestralmente		correo electrónico a todo el personal			
	2. Compartir con el staff de la Compañía la información sobre la realidad minera ecuatoriana y del mundo	2.1 El personal de las diferentes áreas informados de las noticias mineras nacionales e internacionales	• El 100% del personal con información de la realidad minera local e internacional	-Revisión diaria de las noticias publicadas por las diferentes vías de comunicación: televisión, radio, periódicos, redes sociales y páginas oficiales de las diferentes empresas mineras	-El Objetivo se cumplió parcialmente -No se incluyó inicialmente a todo el personal	-Recepción de información por el sistema interno de internet	-Equipo de comunicación
Comunicación Corporativa	1.Dar a conocer a los stakeholders las políticas corporativas de la empresa	1.1 Los stakeholders recibirán información corporativa anualmente	• El 50% de los actores registrados en el mapa de actores recibirán información corporativa a través de diferentes estrategias comunicacionales	-Revisión de mapa de actores -Diseño de material para difusión de políticas corporativas -Elaboración de materiales -Envío y reuniones de entrega de material	- Porcentualmente el objetivo se cumplió	-Registro de contrataciones para la elaboración de materiales -Registro fotográfico de entrega y uso de materiales promocionales corporativos	-Equipo de Comunicación -Equipo social
	2.Difundir las políticas corporativas en las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto Loma Larga	1.1 La población de la zona de influencia directa recibirá información corporativa a través de material comunicacional	• El 60% de la población de la zona de influencia directa recibirá información corporativa	-Diseño y elaboración de material corporativo -Elaboración del Plan de entrega por grupos poblacionales	-El objetivo se cumplió parcialmente -Fue necesario refocalizar las entregas	--Registro de contrataciones para la elaboración de materiales -Registro fotográfico de entrega y uso	-Equipo de Comunicación -Equipo social
		1.2 Parte de la población de la zona de influencia indirecta recibirá información corporativa a través de materiales comunicacionales	• El 10% de la población en zona de influencia indirecta recibirá información corporativa	-Diseño y elaboración de materiales -Elaboración de Plan selectivo de entrega	-El objetivo fue cumplido en mayor porcentaje por la combinación de las actividades de comunicación externa y corporativa	-Registro de entrega de material y su uso -Registro de visitas a campamentos y la entrega de material -Material fotográfico	-Equipo de Comunicación -Equipo Social -Equipo Ambiental

11.7. PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

11.7.1. Monitoreo del Agua

- En forma trimestral se deberá efectuar el monitoreo de la calidad de las aguas en los drenajes: Río Falso, Quebrada Cristal Alumbre, Quebrada Molino Pinos, Quebrada
-

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Jordanita, Quebrada El Chorro-Quinuas, Quebrada Quinuas, y Quebrada Zhurucay, cuya ubicación se indican en la siguiente tabla:

UBICACIÓN	COORDENADAS	OBSERVACIONES
Río Falso (MA5)	699939 9658334	A la salida de la concesión
Quebrada Cristal Alumbre (MA6)	698442 9659122	(a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Molino Pinos)
Quebrada Molino Pinos (MA7)	698327 9659084	(a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Cristal Alumbre)
Quebrada Jordanita (MA8)	698478 9658834	(a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Cristal Alumbre y Molino Pinos)
Quebrada El Chorro-Quinuas (MA10)	696462 9658903	(a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada Quinuas)
Quebrada Quinuas (MA11)	696300 9658842	(a unos 100 m. aguas arriba de la unión con la quebrada El Chorro-Quinuas)
Quebrada Zhurucay (MA12)	696389 9658659	(a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Quinuas y El Chorro)

Tabla 10.2. Ubicación muestras de agua.

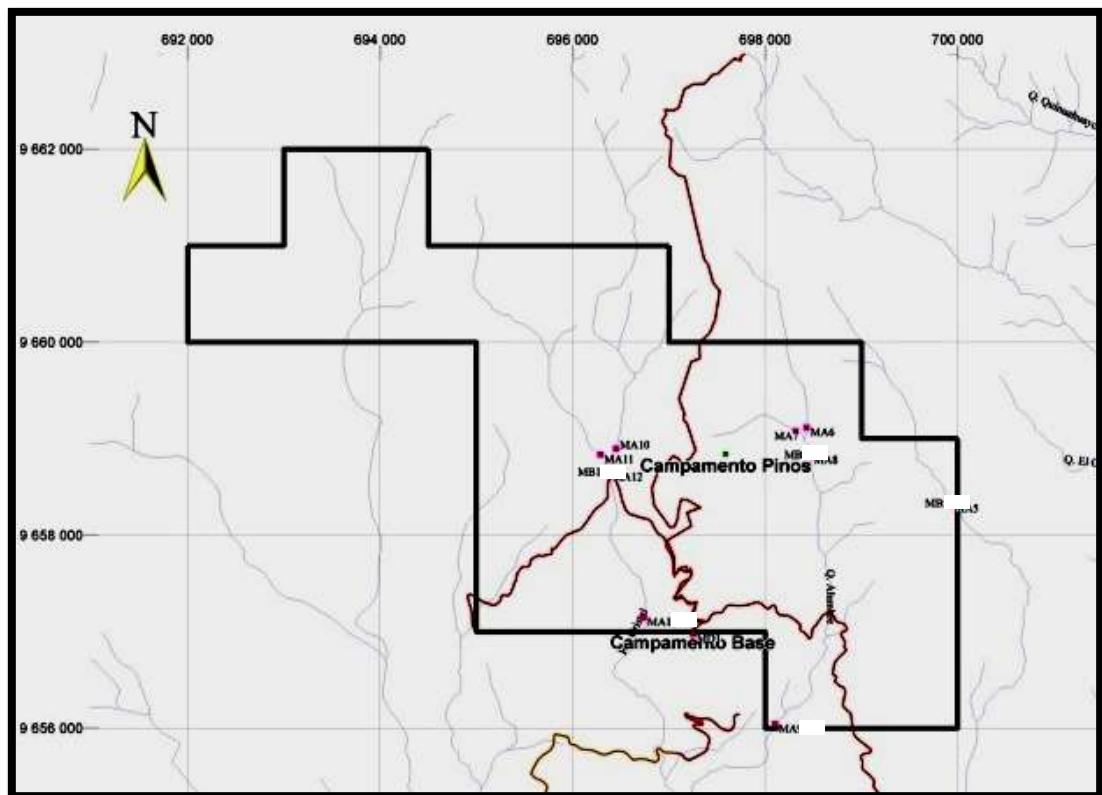


Figura 10.4. Ubicación muestras de agua.

- Los parámetros a ser considerados para determinar la calidad de las aguas superficiales, de acuerdo a la pertinencia de las actividades que efectuará la empresa serán los establecidos en la tabla 3 del TULAS:

Físico-químico:
pH
Oxígeno Disuelto mg/L
Temperatura °C.
Aniones y no metálicos:
Cianuro Libre mg/L
Sulfuro de Hidrógeno mg/L
Parámetros orgánicos:
Materia flotante
Aceites y grasas mg/L
Fenoles monohídricos
Amoniaco mg/L
Hidrocarburos totales de petróleo mg/L
Tensoactivos mg/L
Parámetros microbiológico:
Coliformes fecales NMP/100 mL

Metales totales:
Aluminio mg/L
Arsénico mg/L
Bario mg/L
Berilio mg/L
Boro mg/L
Cadmio mg/L
Cloro residual mg/L
Cobalto mg/L
Cobre mg/L
Cromo mg/L
Estaño mg/L
Hierro mg/L
Manganoso mg/L
Mercurio mg/L
Níquel mg/L
Plata mg/L
Plomo mg/L
Selenio mg/L
Zinc mg/L

Tabla 10.3. Parámetros para monitoreo de aguas superficiales.

- Se deberá efectuar un monitoreo trimestral de las descargas de las plantas de tratamiento de los campamentos: Base y Pinos. Los códigos asignados y ubicación de estas muestras se indican en la tabla siguiente:

COORDENADAS	ZONA DE MUESTREO
697262	Descarga
9656984	Planta Campamento Base.
697736	Descarga
9659068	Planta Campamento Pinos

Tabla 10.4. Ubicación muestras de agua de descarga de plantas de tratamiento de campamentos.

- Los parámetros a ser considerados para las descargas de las plantas de tratamiento de los campamentos, de acuerdo a la pertinencia de las actividades que se efectuarán en los mismos, serán los establecidos en la tabla 12 del TULAS, y estos serán:

Físico-químico:
pH
Sólidos suspendidos totales mg/L
Sólidos sedimentables mL/L

Aniones y no metálicos:
Cloro activo mg/L
Cloruros mg/L
Fluoruros mg/L
Sulfatos mg/L
Sulfitos mg/l
Sulfuros mg/L

Parámetros orgánicos:
DBO mg/L
DQO mg/L
Aceites y grasas mg/L
Tensoactivos mg/L
Organofosforados totales mg/L
Organoclorados totales mg/L
Hidrocarburos totales de Petróleo mg/L

Parámetros microbiológicos:
Coliformes fecales NMP/100 mL

Tabla 10.5. Parámetros para descargas de plantas de tratamiento de campamentos.

- Los análisis las aguas deberán efectuarse en laboratorios acreditados por la OAE.
- Para efectuar los monitoreos de agua deberá invitarse por escrito a los líderes comunitarios y autoridades locales a participar en la toma de las muestras.

11.7.2. Monitoreo de Suelos

- Se deberá monitorear la calidad de los suelos en forma semestral, tanto en sitios intervenidos (plataformas) y en zonas testigo cercanas a la plataforma (sin intervenir) para comparar los resultados y determinar posibles variaciones en la calidad de los suelos. Los sitios a ser monitoreados serán elegidos al azar y deberán ser por lo menos en tres zonas (es decir se deberán tomar al menos 6 muestras (tres en plataformas y 3 en la respectiva zona testigo)
- Los parámetros a ser considerados en el monitoreo de suelos serán los parámetros generales e inorgánicos establecidos en la tabla 2 del TULAS, y además se efectuarán los análisis para determinar la textura, micronutrientes, TPHs y aceites y grasas.

Generales:
Conductividad µS/cm

pH
Relación de adsorción de Sodio
Inorgánicos:
Arsénico (inorgánico) mg/Kg
Azufre (elemental) mg/Kg
Bario mg/Kg
Boro (soluble en agua caliente) mg/Kg
Cadmio mg/Kg
Cobalto mg/Kg
Cobre mg/Kg
Cromo total mg/Kg
Cromo VI mg/Kg
Cianuro (libre) mg/Kg
Estaño mg/Kg
Flúor (total) mg/Kg
Mercurio mg/Kg
Molibdeno mg/Kg
Níquel mg/Kg
Plomo mg/Kg
Selenio mg/Kg
Vanadio mg/Kg
Zinc mg/Kg
Micronutrientes:
Materia orgánica mg/Kg
Calcio mg/Kg
Fosforo mg/Kg
Nitrógeno mg/Kg
Potasio mg/Kg
Sodio mg/Kg
Magnesio mg/Kg
Adicionales
TPHs mg/Kg
Aceites y grasas mg/Kg

Tabla 10.6. Parámetros para monitoreo de suelos.

- Los análisis de los suelos deberán efectuarse en laboratorios acreditados por la OAE.

11.7.3. Monitoreo de Ruido, Gases y Material Particulado.

- Se deberá efectuar un monitoreo semestral de material particulado, ruido y gases.

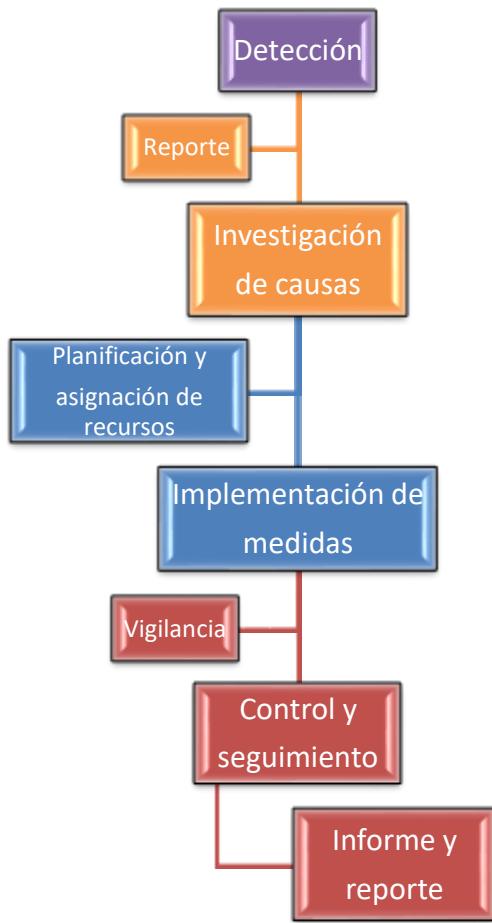
- El monitoreo de ruido, gases y material particulado deberán ser realizados por laboratorios calificados por la OAE.
- La ubicación y parámetros que deberán considerarse, se indican en la siguiente tabla:

ZONA DE MONITOREO	PARAMETROS
Campamento Pinos	Nivel de Presión Sonora por un período de 16 horas. Material Particulado PM10 por un período de 24 horas. Material Particulado PM2.5 por un período de 24 horas. Gases en Aire Ambiente (NO2, SO2, CO) por un período de una hora.

Tabla 10.7. Sitio de monitoreo y parámetros para aire, ruido y material particulado.

Si al realizarse los monitoreos de agua, emisiones atmosféricas y ruido, se detectaren parámetros que se encuentren fuera de los límites máximos permisibles, se activará de manera inmediata un protocolo de investigación y remediación que consistirá en:

1. Se debe reportar el problema inmediatamente a los niveles superiores de la empresa
2. Se dispondrá la realización de la investigación correspondiente a fin de determinar las causas del problema.
3. Se implementarán las medidas correctivas necesarias
4. Se efectuará el control y seguimiento de las medidas aplicadas para establecer la eficacia de las medidas establecidas y de ser del caso reformularlas.
5. Se efectuará una evaluación final y se elaborará un informe que deberá ser entregado a la Autoridad Ambiental en los informes trimestrales.



Esquema 10.1. Protocolo de investigación y remediación.

11.7.4. MONITOREO DE FLORA, FAUNA Y REVEGETACIÓN

El Programa de Monitoreo y seguimiento de flora, fauna y revegetación, tiene como objetivo dar seguimiento al estado de conservación y dinámica de los ecosistemas, considerando el estado de los principales elementos de los ecosistemas y las actividades de exploración que se desarrollen a futuro en la concesión minera Cristal.

Los Grupos Biológicos a monitorear son los siguientes:

Flora
Mastofauna
Avifauna
Herpetofauna
Macroinvertebrados acuáticos e ictiofauna

Los indicadores y/o parámetros a ser considerados en el monitoreo son los Índices de Biodiversidad (riqueza, abundancia), ecológicos (hábitats, poblaciones, comunidades), estado de conservación, integridad ecológica de ecosistemas acuáticos (índices biológicos y físicos del hábitat).

Con la finalidad de poder comparar los resultados y tener información preliminar de comparación, el monitoreo se lo realizará en los mismos sitios de monitoreo empleados en estudios realizados anteriormente (Línea base, auditorías). La frecuencia de monitoreo de flora y fauna será anual.

En igual forma, se establecerán parcelas de seguimiento a fin de poder evaluar procesos de rehabilitación y revegetación de las áreas intervenidas (principalmente plataformas de perforación) en donde se tomará en cuenta porcentajes de prendimiento, adaptación y crecimiento de las especies revegetadas, así como procesos de regeneración natural. La frecuencia de monitoreo de especies revegetadas será semestral.

HÁBITATS TERRESTRES

En total se van a monitorear: Páramo herbáceo y bosques montanos (incluidos matorrales). Para cada hábitat y según el grupo biótico, se van a disponer métodos específicos, que van a contener técnicamente unidades muestrables fijas y serán utilizadas por todos los componentes, garantizando el aporte completo de cada grupo biológico por cada localidad.

Hábitats abiertos (Páramo Herbáceo)

Se dispondrán de transectos bidimensionales de 50m x 4m, se tomará datos de composición, diversidad y se analizarán mediante medidas de tendencia central, se calculará el índice de diversidad de Simpson. Igualmente se recurrirá a transectos de banda estrecha de 100metros lineales por dos metros de ancho para herpetofauna, trampas SHERMAN© para micro mamíferos no voladores. Mientras que para los componentes de macromamíferos y aves se utilizará toda el área propuesta.

Hábitats complejos (Bosque Montano y Matorral Montano)

Para flora, se dispondrán de transectos bidimensionales de 50m x 4m, se tomará datos de composición, diversidad y se analizarán mediante medidas de tendencia central, se calculará el índice de diversidad de Simpson. Se colocarán puntos de conteo de 15m de radio para aves separados al menos por 100 metros cada uno, transectos de banda estrecha para herpetofauna de 100 metros lineales por dos metros de ancho separados al menos 100 metros cada uno, redes de niebla para micro mamíferos voladores separadas al menos 50 metros cada una y trampas SHERMAN© para micro mamíferos no voladores separadas al menos 10 metros cada una. El número de estas unidades dependerá del área

disponible para cada hábitat, sin embargo, las distancias entre cada una de ellas serán constantes

HÁBITATS ACUÁTICOS

En cuanto a los cursos de agua, se realizarán los muestreos en los mismos puntos de la línea base y de ser necesario en nuevos puntos a determinar en función de la ubicación de los trabajos de exploración.

Todas las unidades de muestra y las localidades serán las mismas propuestas para la línea base. Al utilizar exactamente los mismos métodos en los mismos lugares, se garantiza poder comparar los valores a través del tiempo obviando el sesgo de la influencia de sitios en diferentes localidades.

A continuación se presentan los métodos que se aplicarán en cada uno de los componentes que se realizarán en el monitoreo.

METODOLOGIA

AVIFAUNA

-Transectos en franjas fijas

Este método es útil en hábitats abiertos (páramos), los transectos serán instalados en los páramos donde el observador puede concentrarse en registrar las aves sin prestar mucha atención por dónde camina, y además, facilita la detección de aves silenciosas o incospícuas (Ralph, et al 1996) que se refugian o mimetizan entre los penachos de pajonal.

Los transectos estarán dispuestos en la misma línea de transecto en cada unidad de estudio asignada. Los transectos tendrán una longitud de dos kilómetros cada uno dentro del área de páramo. Cada transecto será recorrido alrededor de dos horas procurando mantener este tiempo constante (Ralph, et al 1996), desde las 6h00 am hasta 8h00 am, se procurará realizar dos transectos hasta las 10h00 donde la mayoría de la actividad de las aves se registra (observación personal). Todas las aves vistas y/o escuchadas serán anotadas, utilizando dos observadores que se reparten cada 50 metros a lo ancho de la unidad de muestreo.

-Puntos de Conteo

Es uno de los principales métodos de monitoreo de aves terrestres gracias a su eficacia en casi todo tipo de hábitat (Ralph et al 1996). Los puntos de conteo serán repartidos a lo largo de cada unidad de estudio, estos puntos estarán distanciados al menos a 100m el uno del otro. Cada punto de conteo tendrá una duración de 10 minutos con un radio de 30m (Hutto et al. 1986), en dónde se registrarán todos los individuos vistos o escuchados.

Las observaciones serán asignadas en tres bandas desde la distancia del observador *a) < 10m, b) 10 – 19m y c) 20 – 30m* para reducir el sesgo de registrar un mismo individuo más de una vez (Ralph *et al.* 1996). Todos los puntos de conteo empezarán desde la salida del sol hasta las 10h00 en donde se observa la mayor actividad de especies (observación personal), y en horario vespertino desde las 15h00 hasta las 18h30 para completar la lista en la zona de estudio.

Resultados Esperados

Estos métodos podrán generar datos básicos sobre los patrones de diversidad de la avifauna, conocer los hábitats y sitios en donde se concentran los valores más representativos de diversidad, determinar la presencia de especies migratorias, reconocer especies amenazadas y endémicas, determinar grupos funcionales.

MAMÍFEROS

-Mamíferos grandes y medianos

La detección de este grupo de fauna, se realizará mediante técnicas de observación directa y búsqueda e identificación de huellas y otros rastros.

-Pequeños mamíferos

El diseño experimental del monitoreo de pequeños mamíferos está fundamentado en los resultados obtenidos dentro de la línea base ejecutada dentro del proyecto en el año 2009. Al existir diferentes tipos de hábitats en el ecosistema páramo dentro del proyecto, éstos pueden presentar fuertes asociaciones con algunas de las especies de pequeños mamíferos terrestres presentes en el área.

Los quirópteros o micromamíferos voladores representan uno de los grupos más abundantes de fauna dentro de los bosques altoandinos, junto con las aves son de gran importancia en la dispersión y polinización de especies vegetales. Dentro de la línea base ejecutada en el año 2009 la diversidad de este grupo fue muy baja, constituyendo un fenómeno poco frecuente dentro de estos hábitats, por lo que su evaluación estacional, estructural y poblacional es prioritario dentro de los remanentes boscosos del área del proyecto.

Micromamíferos no voladores (roedores, ratones marsupiales, topos):

Para el estudio de este grupo se colocarán trampas plegables tipo Sherman de captura viva distribuidas simultáneamente dentro de cada uno de los hábitats evaluados en la línea base. Las trampas serán dispuestas durante tres días y dos noches en cada unidad de muestreo.

Micromamíferos Voladores (murciélagos):

Este grupo será estudiado mediante el uso de seis redes de niebla de 6 x 2,70 m. Estas redes serán colocadas en lugares apropiados para la captura de estos animales (quebradas, bordes de bosque y senderos). De cada animal capturado se tomarán los siguientes datos: número de ejemplar, condición reproductiva, colección de heces, colección de ectoparásitos y medidas somáticas convencionales.

Resultados Esperados

Se espera contar con información de diversidad, abundancia relativa, estado de conservación y/o amenaza de las especies registradas de mamíferos en el área de estudio.

HERPETOFAUNA

Métodología

Del área total de del proyecto se seleccionarán los sitios ecológicamente relevantes ubicados en las subcuenca y estos serán diferenciados en sub-áreas que comprenderán los hábitats principales (humedales, quebradas y Bosque).

-Anfibios y reptiles

El método a utilizarse será mediante transectos de banda estrecha; consiste en realizar recorridos a lo largo de una línea predeterminada (100m x 2m) (Rueda *et al.*, en Angulo *et al.* 2006), esto será realizado por un solo investigador y se detectará la presencia de individuos o grupos de anfibios y reptiles a través de una inspección minuciosa. A lo largo del recorrido se identificarán todos los individuos observados y/o escuchados. Los transectos serán estudiados por un periodo de 2 horas

Este método a través del inventario completo de especies, nos permite registrar el número de especies, abundancias relativas y densidades (Heyer *et al.* 1994 & Angulo *et al.* 2006).

Resultados esperados

Las metodologías presentadas responderán a la necesidad de conocer el estado de las comunidades de herpetofauna en la zona de influencia del proyecto.

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Métodología

***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)***

Se realizará un muestreo de macroinvertebrados bentónicos paralelo a los estudios físicos, químicos del agua que se vienen realizando, complementando así información valiosa a través de bioindicadores y estableciendo la calidad de agua.

-Muestreo de macroinvertebrados (bioindicadores)

Se realizarán los muestreos en los puntos de monitoreo anteriormente empleados, se utilizarán redes de mano (25 x 25cm) con un ojo de malla de 250 micras. Los muestreos se realizarán en cada estación en un tramo máximo de 50m durante 3 minutos, tratando de abarcar todos los diferentes nichos y corrientes existentes. Luego se procederá a “lavar” la red en una bandeja y se capturará los benthos con una pinza, el material se trasladará en un frasco pequeño con alcohol etílico al 70% al laboratorio de limnología correspondiente.

Para la identificación y clasificación de los macroinvertebrados a nivel de orden y de familia y género, se utilizarán claves taxonómicas de Roldan (1992), Domínguez y Fernández (2009), Merrit y Cummins 1996 y otras. Los resultados serán analizados a partir de pruebas estadísticas e índices biológicos para evaluar la calidad biológica del agua.

Se contará con parámetros de Temperatura: T (°C), Oxígeno disuelto: O₂ (mg/l), Turbiedad

-Procesamiento de datos

Para el análisis de la calidad del agua e integridad ecosistémica se utilizará el ABI (Andean Biotic Index), el cual está adaptado para las regiones superiores a los 2000 m s.n.m. en la región de los Andes. Este índice analiza la composición de macroinvertebrados acuáticos a nivel de familia y de acuerdo a su tolerancia a la contaminación. A cada familia le asigna un puntaje de acuerdo a su sensibilidad a distintos niveles de contaminación, asignando el valor de 10 a los más sensibles o menos tolerantes y el valor de 1 a los más tolerantes (Acosta et al 2009).

Resultados esperados

Se espera contar con un análisis integral de la calidad de los ecosistemas acuáticos resultado de la identificación de las familias que se encuentran presentes en la zona de estudio.

Muestreo de Ictiofauna

El levantamiento de información línea base respecto al componente ictiofauna, será ejecutado con la misma estructura de todos los componentes bióticos. Se establecerán indicadores con los cuales se debe elaborar los monitoreos de este componente en la misma forma como se ha establecido para el resto de componentes bióticos.

Las capturas y observaciones se realizarán a través de muestreos durante el día en los puntos establecidos para el efecto (los mismos puntos empleados en el monitoreo de macroinvertebrados) y para esto se utilizarán redes de mano que permitan capturar todos los especímenes observados en cuerpos de agua loticos.

CODIGO	COORDENADAS	ZONA DE MUESTREO
IF5	699939 9658334	Río Falso (a la salida de la concesión)
IF8	698478 9658834	Quebrada Jordanita (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Cristal Alumbre y Molino Pinos)
IF12	696389 9658659	Quebrada Zhurucay (a unos 100m. aguas abajo de la unión de las quebradas Quinuas y El Chorro)

Ubicación muestreo de Ictiofauna.

Los especímenes que sean capturados serán fotografiados y medidos *in situ*, para posteriormente ser liberados. Para su identificación se utilizarán las claves del libro “Catálogo ilustrado de peces de “Peces de Colombia” (Maldonado *et al.* 2005), la guía de Peces Óseos de la República del Ecuador, publicada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, el libro de Fauna del Ecuador de Patzelt (2004) y la literatura disponible en línea.

En base a los resultados que se obtengan deberá calcularse la diversidad y abundancia de la ictiofauna.

AREAS REVEGETADAS

Evaluar los cambios en la composición y diversidad de la cobertura vegetal de las zonas revegetadas, y como se recupera la flora en el transcurso del tiempo.

Métodología

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Se trabajará en cuatro sitios, dos de páramo sin intervención y, dos intervenidos, el análisis de datos se lo realizará mediante medidas de tendencia central y además se efectuará una comparación de la riqueza de plantas entre el páramo sin intervención y el páramo intervenido, impactos sobre la riqueza de plantas en este ecosistema.

Se realizará una estimación de la Diversidad vegetal presente, para lo cual se utilizará la siguiente metodología; con la ayuda de una “grilla” en un cuadrante de 25 metros cuadrados se procederá a medir la riqueza y abundancia de cada especie presente en cada sitio de estudio, y se realizará una repetición de esta metodología. Los resultados se analizarán mediante el Índice de diversidad de Simpson

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA MONITOREO BIÓTICO

No.	Actividades	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Monitoreo de Flora												
2	Monitoreo de Mastofauna												
3	Monitoreo de Avifauna												
4	Monitoreo de Herpetofauna												
5	Monitoreo de Macroinvertebrados												
6	Monitoreo de Ictiofauna												
7	Monitoreo de Areas Revegetadas						■						

11.7.5. Listas de Monitoreo

- Se deberá llevar listas de monitoreo (Check List) de: apertura, perforación y rehabilitación, además mantener un registro fotográfico de monitoreo de cada una de las plataformas con distintas fechas, que permiten visualizar como se presentó la zona antes de la actividad, durante la perforación y después de la rehabilitación.

11.8. PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), adoptará las medidas necesarias para prevenir eficazmente los riesgos relacionados con la Salud Ocupacional y Seguridad Industrial de los trabajadores a su servicio, estableciendo un ambiente laboral que garantice la seguridad física del personal, en todos los aspectos

relacionados con el desarrollo de sus tareas. Para lograr los objetivos establecidos se plantea la implementación de las siguientes medidas:

Cumplir y hacer cumplir las medidas establecidas en el Reglamento de Salud y Seguridad de la empresa, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Relaciones Laborales.

El personal de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.), será capacitado y entrenado en temas legales y socio ambientales relacionados con el plan de manejo ambiental, seguridad y salud ocupacional para asegurar una respuesta inmediata ante cualquier accidente e incidente que contemple daño ambiental o personal. Debiendo recalcarse que la información y difusión del proyecto a la comunidad está contenido en el programa de educación ambiental y difusión expuesto en el literal 1.5. del presente.

Entre los principales temas a ser considerados en la capacitación se tiene:

- Reglamento de salud y seguridad.
- Normas Ambientales Vigentes y Plan de Manejo Ambiental.
- Normas de salud y seguridad
- Primeros auxilios
- Combate contra incendios y uso de extintores.
- Uso de equipos de protección personal
- Manejo de productos y equipos de perforación
- Manejo de combustibles
- Manejo de desechos
- Normas de transito en la zona del proyecto.
- Lucha contra derrame de combustibles.
- Lucha contra derrame de lodos y ripios de perforación.



Fotos 10.25. Cursos de capacitación (Fotos de archivo)

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) deberá mantener las fichas de capacitación debidamente firmadas tanto por quien hace la capacitación como por quienes asistieron a la misma.

En todas las instalaciones y en las plataformas de perforación se deberá disponer de un extintor de incendios tipo ABC de al menos 20 kilos con fecha de validez e inspeccionado dentro del último año y el kit de contingencias contra derrames químicos y de combustibles, para lo cual se debe llevar un registro de chequeo semestral de fechas de recarga y buen estado de los extintores

INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADORS.A.), proporcionará a todos los trabajadores los Equipos de Protección Personal en forma acorde a la actividad que deban realizar (botas punta de acero, guantes, gafas protectoras, respiradores y tapones u orejeras con capacidad de minimizar el ruido hasta leq8 de 75db (A) para 12 horas), y se llevará un registro de la entrega de los mismos.

Se obligará el uso de los equipos de protección personal (EPP) al personal involucrado en las actividades de exploración.

Instalar un botiquín de primeros auxilios en cada uno de los sitios de trabajo; de igual forma se deberá disponer de botiquines móviles y camillas para emergencias. Los botiquines al menos poseerán material médico para limpieza y control de cortaduras, quemaduras y mal de altura, entre otros. Se llevarán registros de inspección y dotación mensual de medicinas.

En el campamento base se deberá mantener un local de enfermería con materiales y personal para atender casos de primeros auxilios. Se llevará un registro de control del personal atendido.

Debido a las condiciones climáticas y de altura se recomienda adquirir tanques de oxígeno para posibles emergencias con los visitantes al proyecto.

Se realizarán exámenes médicos anuales preventivos a todo el personal.

Se implementarán los registros de accidentes e incidentes.

Todas las instalaciones deberán estar debidamente señalizadas de acuerdo a las normas INNEN y los carteles deberán ser limpiados y mantenidos. Se deberá llevar un registro de mantenimiento semestral de la señalización

Se deberá inspeccionar trimestralmente las instalaciones de campamentos como agua, electricidad, gas, servicios sanitarios, cocina, vías de acceso a campamentos, equipos y maquinas utilizadas y verificar su correcto funcionamiento. Se deberá llevar registros semestrales de las inspecciones.

11.8.1. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y MAQUINARIA

El manejo y almacenamiento de combustible y maquinaria, es un programa relacionada con el tiempo que duran las actividades de perforación. (que es una actividad temporal)

Para el manejo y almacenamiento de diesel, gas y lubricantes se debe instruir y capacitar al personal de operadores y contratistas sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales, así como las advertencias de seguridad correspondientes (señalización apropiada haciendo alusión a los diferentes riesgos y la prohibición de fumar)

La manipulación, transporte y uso de sustancias consideradas peligrosas (combustibles, aceites, lubricantes) deberá cumplir con las normas mínimas de seguridad siguientes:

- El abastecimiento de combustible (diesel) se lo hará únicamente con carros tanque que cumplan con las normas establecidas para tal fin.
- Los sitios de almacenamiento deben tener acceso restringido y no localizarse en áreas inundables e inestables, debe poseer la suficiente distancia de campamentos, viviendas, ríos y/o maquinarias
- Para evitar la insolación excesiva (sobre presión interna por acumulación de volátiles) y la acción de la lluvia, los tanques de combustibles deberán estar bajo cubierta.
- Utilizar un sistema de señalización de acuerdo a normas establecidas por organismos de control
- Todos los equipos eléctricos o con motores deberán estar conectados a tierra.
- Toda la maquinaria, equipo y herramientas de perforación deberán ser colocados sobre cubetos metálicos o berma de geomembrana de alta densidad a más de paños oleofílicos en su interior.

Terra tank.

- Deberán ubicarse a nivel del suelo y estar herméticamente cerrados. Aislados del suelo con un material impermeable (geomembrana) para evitar filtraciones o contaminación al suelo, rodeados de un cubeto con un volumen **igual** o mayor al 110% del volumen de los tanques.

- Deben cumplir con las especificaciones técnicas y de seguridad industrial, para evitar la evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame.



Foto 10.26. Terra tank para almacenamiento de combustible. (Foto de archivo)

Tanques de 55 galones.

- A la zona de perforación solo se transportará el combustible en tanques metálicos de 55 galones de capacidad mismos que deberán ser almacenados dentro bermas y tinas metálicas para contener posibles derrames.
- Bajo los tanques se deberá colocar recipientes metálicos y absorbentes oleofílicos.
- No se transportará hacia la zona de perforaciones más que el combustible requerido para 12 horas de trabajo.
- Los tanques deben cumplir con las especificaciones técnicas y de seguridad industrial, para evitar la evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame.
- Los tanques de almacenamiento metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.



Foto 10.27. Disposición de tanques de combustible (Foto de archivo)

El KIT de contingencias, se ubicará en un sitio fácilmente accesible:

Contar con al menos dos extintores tipo ABC de 20 Kilos, una pala, material y paños absorbentes que permitan una rápida respuesta ante cualquier derrame que se pudiese occasionar.

11.8.2. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PARA PERFORACIÓN.

Al igual que el programa anterior, el manejo y almacenamiento de productos para perforación es un programa relacionado con el tiempo que duran las actividades de perforación. (que es una actividad temporal)

Para el almacenamiento de productos de perforación se empleará la Bodega - taller, esta instalación se encuentra en el sector del campamento Pinos (muy cerca a la zona donde se efectuarán las actividades de exploración), actualmente esta instalación se encuentra vacía (no es ocupada), pero es mantenida por el personal de INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) para evitar su deterioro. Esta instalación es una construcción de madera, con piso de madera, techo de zinc, puertas y ventanas de madera, y baño con pozo séptico; está conformada por dos cuartos muy amplios (Uno de los cuales será empleado como bodega de almacenamiento de productos de perforación), cuenta con acceso independiente, se encuentra en una parte alta donde no es posible que se produzca inundación.

Desde la Bodega se llevará la cantidad necesaria de productos para perforación a la plataforma, en donde se tendrá un pequeño galpón desmontable (de plástico con piso de palets) para proteger los productos de las inclemencias del tiempo. Luego de concluir la perforación del sondaje exploratorio (aproximadamente 2 a 4 días), el galpón será desmontado y trasladado a la siguiente plataforma.



Fotos 10.28. Bodega Taller

Para el adecuado manejo y almacenamiento de productos para perforación se deberá cumplir con:

- a) Instrucción y capacitación del personal sobre el manejo de productos para perforación, sus potenciales efectos ambientales, así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial.
- b) Se lo hará solamente por parte del personal calificado y será controlado por personal de seguridad con disponibilidad de equipo para la prevención y control de emergencias.
- c) En todas las actividades de perforación avanzada se recomienda la utilización de productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: polímeros, aceites, limpiadores, detergentes y lubricantes que posean el MSDS (material safety data sheet) correspondiente y demuestren no contener sustancias tóxicas.
- d) Los sitios de almacenamiento temporal de productos para perforación (galpón desmontable) serán ubicados en áreas no inundables, alejados de los dormitorios o cocina y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de producto (hojas MSDS).
- e) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos peligrosos, se cumplirán con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (MSDS) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto.
- f) En el sitio de almacenamiento de los productos de perforación deberá estar expuesto en un lugar visible las normas de seguridad y medidas de emergencia para el caso de derrames o accidentes personales.

El KIT de contingencias deberá estar diseñado para contener los derrames de detergentes, lubricantes, polímeros, aceites, etc. En él se deberá también mantener un azadón, una pala, mascarillas, guantes y gafas de protección.

11.9. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Actividad / Programa – Plan	Tiempo	TIEMPO (Meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Exploración	Perforación de sondajes												
	Apertura de calicatas							■	■				
Medidas preventivas	Prevención de deslizamientos y control de estabilidad												
Medidas de mitigación	Revegetación de taludes y sup. de exploración							■	■				
	Manejo de lodos y ripios de perforación								■	■			
	Rehabilitación al término de trabajos de exploración								■	■			
	Desmantelamiento de instalaciones temporales							■	■	■			
	Vivero agroforestal							■	■	■			
Manejo de desechos	Manejo de vertidos de campamentos							■	■	■			
	Manejo de desechos en general							■	■	■			
Plan de contingencia	Planes de contingencias							■	■	■			
Educación ambiental y difusión	Educación Ambiental en centros educativos							■	■	■			
	Difusión del proyecto							■	■	■			
	Manejo de recursos culturales							■	■	■			
Relaciones comunitarias y comunicac.	Plan de relaciones comunitarias							■	■	■			
	Plan de comunicación							■	■	■			
Monitoreo y seguimiento ambiental	Monitoreo de agua				—			—		—			—
	Monitoreo de suelo						—						—
	Monitoreo de flora												—
	Monitoreo de fauna												—
	Monitoreo de macroinvertebrados												—
	Monitoreo de aire y ruido												—
	Monitoreo de revegetación							—					—
Salud y Seguridad	Manejo y almacenamiento de combustibles									■	■	■	
	Manejo y almacenamiento de productos de perforación									■	■	■	
Recomendac.	Registros para control de agua en plantas de tratamiento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Estudio de Impacto Ambiental	Monitoreo trimestral de descargas de plantas de trat.				-		-		-			-
	Mantener plantas en vivero hasta que alcancen 80 cm.				-		-		-			-
	Reacondicionar zona de almacenamiento de lodos				-							
	Contratar Gestor Ambiental				-							

Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida Empleada	Tiempo de Ejecución	Medios de Verificación	Responsable
Suelo	Perforación de sondajes. Apertura calicatas	Prevención de deslizamientos y control de estabilidad	Durante todo el tiempo que duren las actividades hasta un mes luego de su terminación. Se estima 6 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Flora	Perforación de sondajes. Apertura calicatas	Revegetación de taludes y sup. de exploración	Durante todo el tiempo que duren las actividades hasta un mes luego de su terminación. Se estima 6 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Suelo	Perforación de sondajes.	Manejo de lodos y ripios de perforación	Durante todo el tiempo que duren las actividades de perforación, hasta un mes luego de su terminación. Se estima 4 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Paisaje, flora, suelo	Perforación de sondajes. Apertura calicatas	Rehabilitación al término de trabajos de exploración	Durante todo el tiempo que duren las actividades hasta un mes luego de su terminación. Se estima 5 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Paisaje, suelo	Perforación de sondajes. Apertura calicatas	Desmantelamiento de instalaciones temporales	No es una actividad constante se requiere unas pocas horas en desensamblarlas.	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Flora	Perforación de sondajes. Apertura calicatas	Vivero agroforestal	Durante todo el tiempo que duren las actividades hasta un mes luego de su terminación. Se producirán plantas durante todo el año	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de producción y control de plantas	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Agua	Perforación de sondajes.		Durante todo el tiempo que	- Informes trimestrales	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

INV MINERALES ECUADOR S.A.

	Apertura de calicatas	Manejo de vertidos de campamentos	duren las actividades. Se aplicará durante todo el año	- Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de laboratorio	INV MINERALES ECUADOR S.A
Agua, suelo	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Manejo de desechos en general	Durante todo el tiempo que duren las actividades. Se aplicará durante todo el año.	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de producción de desechos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Físico, Biótico, social	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Planes de contingencias	Durante todo el tiempo que duren las actividades hasta un mes luego de su terminación. Se estima 6 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de entrega de EPP - Registros de inspecciones a instalaciones - Registros de control y recarga de extintores - Registros de mantenimiento de vehículos - Facturas de adquisición de medicinas - Registros de control médico	Klimer Armijos – Vicente Jaramillo INV MINERALES ECUADOR S.A.
Social	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Educación Ambiental en centros educativos	Durante todo el tiempo que duren las actividades (Se aplicará durante todo el año)	- Copia de convenios con escuelas - Informes trimestrales - Registros fotográficos - Entrevistas a profesores de escuelas - Matrices de talleres de centros educativos	Sociólogo Fernando Carrión INV MINERALES ECUADOR S.A.
Social	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Difusión del proyecto	Durante todo el tiempo que duren las actividades (Se aplicará durante todo el año)	- Registros fotográficos - Registros de visitas al proyecto - Registros de visitas a Centros de Información - Folletos, boletines, publicaciones	Sociólogo Fernando Carrión INV MINERALES ECUADOR S.A.
Social	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Manejo de recursos culturales	Durante todo el tiempo que duren las actividades (Se aplicará durante todo el año)	- Informes trimestrales - Entrevistas al personal - Registros fotográficos	Sociólogo Fernando Carrión INV MINERALES ECUADOR S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Social	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Plan de relaciones comunitarias	Durante todo el tiempo que duren las actividades (Se aplicará durante todo el año)	- Copia de convenios - Actas de finiquito - Actas de evaluación de convenios - Informes trimestrales - Entrevistas a presidentes de juntas Parroquiales - Registros fotográficos	Sociólogo Fernando Carrión INV MINERALES ECUADOR S.A.
Social	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Plan de comunicación	Durante todo el tiempo que duren las actividades (Se aplicará durante todo el año)	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Verificación física de folletos, publicaciones, etc.	Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A.
Agua	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de agua	Trimestralmente, se estima que tomará alrededor de 2 días de campo cada monitoreo.	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de laboratorio.	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A.
Suelo	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de suelo	Semestralmente, se estima que tomará alrededor de 2 días de campo cada monitoreo.	- Informes - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de laboratorio.	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A.
Flora	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de flora	Anualmente, se estima que tomará alrededor de 7 días de campo	- Informes - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de monitoreo anual de flora	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A.
Fauna	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de fauna	Anualmente, se estima que tomará alrededor de 7 días de campo	- Informes - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de monitoreo anual de fauna - Registros de revegetación.	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A
Agua	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de macroinvertebrados	Anualmente, se estima que tomará alrededor de 3 días de campo	- Informes. - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de monitoreo de macroinvertebrados	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A
Aire	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de aire y ruido	Anualmente, se estima que tomará alrededor	- Informes - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

			de 4 días de campo	- Reportes de monitoreo de calidad de aire y ruido	INV MINERALES ECUADOR S.A
Flora	Perforación de sondajes. Apertura de calicatas	Monitoreo de revegetación	Semestralmente, se estima que tomará alrededor de 4 días de campo cada monitoreo.	- Informes - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de revegetación.	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa – Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A
Suelo	Perforación de sondajes.	Manejo y almacenamiento de combustibles	Durante todo el tiempo que duren las actividades de perforación hasta un mes luego de su terminación. Se estima 4 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A
Suelo	Perforación de sondajes.	Manejo y almacenamiento de productos de perforación	Durante todo el tiempo que duren las actividades de perforación hasta un mes luego de su terminación. Se estima 4 meses	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Kluane Drilling

11.10. PERSONAL Y PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO

Para la relación de todas las actividades geológico mineras y ambientales existirá el apoyo de un técnico ambiental de la empresa que trabajará en conjunto con los geólogos, perforistas y trabajadores durante los meses que se prevé para las actividades de exploración avanzada. También se contará con la participación de estudiantes de la Universidad de Cuenca que se hallan realizando pasantías y tesis de grado en la compañía.

Los únicos costos para INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR S.A.) serán los honorarios de los técnicos, personal y estudiantes que intervengan en la capacitación; así como en la ejecución de los diversos proyectos y el plan de manejo ambiental. También se incluirán las compras de materiales y productos necesarios para la ejecución del PMA.

Las plantas de tratamiento, composteras para lombricultura, infraestructura para clasificación y almacenamiento de desechos, infraestructura del campamento, etc., ya existen, por lo cual no se aplican a los costos de la presente actualización del Plan de Manejo Ambiental.

Para el manejo de desechos no peligrosos, se aprovechará el recorrido de coche de transporte de insumos desde y hacia San Gerardo y/o Cuenca.

Los costos del salario técnico están ya incluidos en el proyecto geológico, motivo por el cual no se incluyen en la siguiente evaluación.

El costo de los programas de manejo comunitario, comunicación, educación ambiental y difusión (mantenimiento de los Centros de Información permanentes de Chumblin y San Gerardo) se comparte con las áreas Cerro Casco y Río Falso que son parte del proyecto Loma Larga (Se le asigna aproximadamente el 20% del costo total del programa).

El manejo de las plantas de tratamiento se encuentra asignado a los costos de manejo de vertidos del proyecto Loma Larga (Conformado por las áreas mineras: Cerro Casco, Río Falso y Cristal), por lo que a este ítem se le ha asignado el 20% del costo de mantenimiento de las plantas de tratamiento de los campamentos Base y Pinos.

RESUMEN DE COSTOS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			
CONCEPTO:	PRESUPUESTO (US\$)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLES
1. Capacitación	3000,00	- Registros de asistencia - Registros fotográficos - Informes trimestrales	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
2. Prevención de deslizamientos y control de estabilidad.	1.000,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
3. Revegetación de taludes y Superficies de Exploración	2.500,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
4. Excavaciones estimadas (Plataformas)	1200,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
5. Relleno de excavaciones (Plataformas)	1400,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.

		- Registros fotográficos	
6. Geomembrana	500,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
7. Replanteo y nivelación	300,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
8. Tratamiento de aguas	3500,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de laboratorio - Registros de consumo de agua	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
9. Manejo de lodos de perforación	6000,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
10. Manejo de vertidos	500,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de laboratorio	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
11. Desmantelamiento de instalaciones temp.	500,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
12. Manejo y almacenamiento de combustibles y maquinaria	2000,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.

INV MINERALES ECUADOR S.A.

		- Registros fotográficos	
13. Manejo de productos de perforación.	1000,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos	Kluane Drilling
14. Seguridad e higiene industrial.	5000,00	- Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de entrega de EPP - Registros de inspecciones a instalaciones - Registros de control y recarga de extintores - Registros de mantenimiento de vehículos - Facturas de adquisición de medicinas - Registros de control médico	Klimer Armijos – Vicente Jaramillo INV MINERALES ECUADOR S.A.
15. Manejo de desechos no peligrosos.	1000,00	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de producción de desechos	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
16. Vivero agroforestal.	4000,00	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de producción y control de plantas	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

17. Manejo de desechos peligrosos (Entrega al Gestor)	3000,00	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Registros de producción de desechos peligrosos - Registro de entrega de desechos peligrosos al gestor	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
17. Comunicación	2000,00	Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Verificación física de folletos, publicaciones, etc.	Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A.
18. Manejo comunitario – Educación Ambiental y difusión	30000,00	- Copia de convenios - Actas de finiquito - Actas de evaluación de convenios - Informes trimestrales - Entrevistas a presidentes de juntas Parroquiales - Registros fotográficos - Entrevistas a profesores de escuelas - Registros de visitas al proyecto - Registros de visitas a los Centros de Información	Sociólogo Fernando Carrión INV MINERALES ECUADOR S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

		- Matrices de talleres de centros educativos	
19. Monitoreo	16000,00	<ul style="list-style-type: none"> - Informes trimestrales - Inspección in situ - Registros fotográficos - Reportes de laboratorio (Agua, suelo, aire, ruido) - Reportes de monitoreo de flora y fauna - Registros de revegetación. 	Ing. Vicente Jaramillo Ochoa - Cristina Coello INV MINERALES ECUADOR S.A.
COSTO TOTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	84.400,00		

Tabla 1.8. Costos del Plan de Manejo Ambiental actualizado.

Finalmente el valor económico que conlleva la ejecución de las actividades del PMA aquí propuesto, ha sido calculado en función de los costos unitarios de la Cámara de la construcción de Loja (Revista técnica No. 37 – publicada en noviembre del 2012) y se presenta en las siguientes tablas.

Capacitación			
Cursos, Talleres, Charlas, Difusiones, etc.	No. de eventos	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	12	250,00	3000,00
Subtotal 1			3000,00
Total 1			3000,00

Prevención de deslizamientos y control de estabilidad de taludes			
Resanteo de taludes	Cantidad (m)	Costo unit. (US\$/m)	Valor (US\$)
	106	0.52	55,10

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Subtotal 2		55.10
Construcción de cunetas	Cantidad (m³) 70	Costo unit. (US\$/m³) 9.77
		Valor (US\$) 683,90
Subtotal 3		683,90
Limpieza de cunetas a mano	Cantidad (m³) 50	Costo unit. (US\$/m³) 5.22
		Valor (US\$) 261,00
Subtotal 4		261,00
Total 2		1000,00

Revegetación de taludes y superficies de exploración			
	Área (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
Caminos de acceso	350	3.26	1141,00
Subtotal 5			1141,00
Plataformas	Area (m²) 320	Costo unit. (US\$/m²) 3.26	Valor (US\$) 1043,20
Subtotal 6			1043,20
Calicatas	Area (m²) 97	Costo unit. (US\$/m²) 3.26	Valor (US\$) 316,00
Subtotal 7			316,00
Total 3			2500.00

Excavaciones estimadas			
	Volumen (m³)	Costo unit. (US\$/m³)	Valor (US\$)
Plataformas	160	5.91	945,60
Subtotal 8			945,60

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Calicatas	Volumen (m³)	Costo unit. (US\$/m³)	
	43	5.91	254,40
Subtotal 9			254,40
Total 4			1200,00

Relleno de excavación (Reposición de suelo y relleno)			
	Volumen (m³)	Costo unit. (US\$/m³)	Valor (US\$)
Plataformas	160	6,90	1104,00
Subtotal 10			1104,00
Calicatas	Volumen (m³)	Costo unit. (US\$/m³)	
	43	6,90	296,00
Subtotal 11			296,00
Total 5			1400,00

Geomembrana			
	Area (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
Plataformas	40	3,42	136,80
Subtotal 12			136,80
Almacenamiento de productos químicos	Area (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
	10	6.85	68,50
Subtotal 13			68,50
Almacenamiento de combustibles	Area (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
	20	6.85	137,00
Subtotal 14			137,00
Fosa de compostaje	Area (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
	46	3,42	157,32

Subtotal 15		157,32
Total 6		499,62

Replanteo y nivelación			
Plataformas	Area (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
	229	1,31	300,00
Subtotal 16			300,00
Total 7			300,00

Tratamiento de aguas (lodos)			
Tinas (tanque de uso pesado 1000 lts. Con kit de ¾")	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	8	282,60	2260,80,00
Subtotal 17			2260,80
Tubería.	Unidades	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	8	29,30	234,40
Subtotal 18			234,40
Accesorios (codos, Tees, uniones)	Kit	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	6	106,90	641,40
Subtotal 19			641,40
Floculante	Cantidad (sacos)	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	10	36,34	363,40
Subtotal 20			363,40
Total 8			3500,00

Manejo de lodos de perforación			
	Unidades	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
Tanques 55 gal.	20	36,37	727,40
Subtotal 21			727,40
Carga y transporte manual.	Cantidad (m ³)	Costo unit. (US\$/m ³ /Km)	Valor (US\$)
	200	26,043	5208,60
Subtotal 22			5208,60
Transporte vehicular.	Cantidad (m ³)	Costo unit. (US\$/m ³ /Km)	Valor (US\$)
	200	0.32	64,00
Subtotal 23			64,00
Total 9			6000,00

Manejo de vertidos		
	Costo total (US\$)	Valor (US\$)
Mantenimiento de Plantas de tratamiento de campamentos	2500,00 (20%) del total = 500,00	500,00
Subtotal 24		
Total 10		

Desmantelamiento de instalaciones temporales			
	Área (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
Limpieza	80	1.17	93,60
Subtotal 25			93,60
Transporte.	Cantidad (m³/Km)	Costo unit. (US\$/m³/Km)	Valor (US\$)
	100	0.32	32,00
Subtotal 26			32,00
Revegetación	Área (m²)	Costo unit. (US\$/m²)	Valor (US\$)
	80	2.71	216,80
Subtotal 27			216,80
Cercado alambre de púa	Cantidad (m)	Costo unit. (US\$/m)	Valor (US\$)
	100	1,576	157,60
Subtotal 28			157,60
Total 11			500,00

Manejo y almacenamiento de combustibles y maquinaria			
	Área (m ²)	Costo unit. (US\$/m ²)	Valor (US\$)
Cubiertas	20	8.74	174.80
Subtotal 29			174,80
Cubetos metálicos	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	4	24.45	97,80
Subtotal 30			97,80
Tanques (55 gal.)	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	20	36.37	727,40
Subtotal 31			727,40
Kit de contingencias	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	4	250,00	1000,00
Subtotal 32			1000,00
Total 12			2000,00

Manejo y almacenamiento de productos químicos			
	Área (m ²)	Costo unit. (US\$/m ²)	Valor (US\$)
Cubiertas	10	8.74	87,40
Subtotal 33			87,40
Kit de contingencias	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	4	228,15	912,60
Subtotal 34			912,60

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Total 13		1000,00
-----------------	--	----------------

Seguridad e higiene industrial			
	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
Equipo completo de seguridad (Casco, botas, guantes, mascarilla, gafas de seguridad, encauchado)	25	75,00	1875,00
Camillas	2	100,00	200,00
Botiquines	4	100,00	400,00
Tanques de oxígeno	2	250,00	500,00
Extintores 20 lbs.	20	83,75	1675,00
Extintores 125 lbs.	2	175,00	350,00
Subtotal 35			5000,00
Total 14			5000,00

Manejo de desechos no peligrosos			
Recipientes plásticos	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	20	24,36	487,20
Subtotal 36			487,20
Contenedores metálicos	Unidades	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	10	34,00	340,00
Subtotal 37			340,00
Transporte	Cantidad (m ³)	Costo unit. (US\$/m ³ /Km)	Valor (US\$)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

INV MINERALES ECUADOR S.A.

	540	0.32	172,80
Subtotal 38			172,80
Total 15			1000,00

Vivero Agroforestal			
Producción de plantas	No. plantas	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	30000	0.1	3000,00
Subtotal 39			3000,00
Huerto	Área (m ²)	Costo unit. (US\$/m ²)	Valor (US\$)
	60	16,60	1000,00
Subtotal 40			1000,00
Total 16			4000,00

Manejo de desechos peligrosos			
Entrega de desechos al Gestor Ambiental	Viajes	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	2	1.500,00	3000,00
Subtotal 41			3000,00
Total 17			3000,00

Comunicación			
Comunicación interna			Valor (US\$)
			750,00
Subtotal 42			750,00
Comunicación externa			Valor (US\$)
			750,00
Subtotal 43			750,00
Comunicación corporativa			Valor (US\$)
			500,00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Subtotal 44		500,00
Total 18		20000

Manejo comunitario		
Convenios. Centros de Información. Educación Ambiental		Valor (US\$)
		30000,00
Subtotal 45		30000,00
Total 19		30000,00

* *El valor indicado puede variar en dependencia de los acuerdos con la comunidad*

Monitoreo			
Monitoreo de aguas	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	44	204,5	8998,00
Subtotal 46			8998,00
Monitoreo de suelos	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	12	166,70	2000,00
Subtotal 47			2000,00
Monitoreo de flora	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	2	500,00	1000,00
Subtotal 48			1000,00
Monitoreo de fauna	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	2	500,00	1000,00
Subtotal 49			1000,00
Monitoreo de macroinvertebrados	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	2	500,00	1000,00
Subtotal 50			1000,00
Monitoreo de ruido	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)
	2	250,00	500,00
Subtotal 51			500,00
	Cantidad	Costo unit. (US\$)	Valor (US\$)

Monitoreo Calidad del aire	2	750,00	1500,00
Subtotal 52			1500,00
Total 20			16000,00

12. VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO A LAS NORMAS LEGALES Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Para verificar y evaluar el cumplimiento de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) a las normas legales ambientales y actualización del plan de manejo ambiental, se emplearon metodologías de auditoría externa de verificación y cumplimiento por áreas y procesos, es decir se analizaron las actividades realizadas por la empresa y sus interrelaciones para seleccionar las áreas a ser investigadas, esto permitió establecer el grado de cumplimiento a la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental actualizado, y observar si los resultados obtenidos con las medidas ambientales aplicadas han tenido la efectividad esperada.

Durante la fase de campo de este ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195), se llevaron a cabo inspecciones detalladas a cada uno de los sectores donde se efectuaron las actividades, se inspeccionaron las instalaciones e infraestructura empleadas por la empresa, de esta manera se pudo determinar la pertinencia de las medidas aplicadas para prevenir cualquier riesgo tanto para la salud humana como para el medio ambiente.

Para efectuar el análisis e investigación de los lugares seleccionados, se consideró el hecho que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) desde el 18 de Abril del 2008 no ha realizado actividades de exploración avanzada, realizando únicamente actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca, Católica y del Azuay, y ha realizado actividades de tipo socio- ambiental, actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y mantenimiento de las instalaciones como vías, campamentos, etc. Los resultados obtenidos fueron registrados en las listas de control (Check List) preparadas para este efecto (Ver anexo 2: Listas de chequeo)

Durante la fase de campo de este estudio, se tomaron muestras de control en puntos estratégicos para establecer el cumplimiento de las normas y estándares.

12.1.RESULTADOS DEL ANÁLISIS Y VERIFICACION.

Para cumplir satisfactoriamente con los objetivos propuestos, se consideraron los siguientes aspectos:

- ☞ Que los indicadores sean suficientes.
- ☞ Que en lo posible exista información de estudios, análisis y resultados de investigaciones realizadas con anterioridad.
- ☞ Que sean representativos dentro del sistema afectado.

Los resultados del análisis y verificación obtenidos en el presente estudio, fueron analizados y comparados con los resultados de investigaciones y estudios anteriormente realizados, (Estudio de Impacto Ambiental, Estudios del PROMAS – U. de Cuenca, Auditorías Ambientales anteriores para de esta manera establecer la variabilidad de los parámetros y estándares.

En igual forma se evaluó el cumplimiento a la normativa ambiental vigente, a las medidas previstas en la actualización del Plan de Manejo Ambiental aceptado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y aprobado por la Ministra del Ambiente mediante resolución No. 194, publicada en el Registro oficial No. 78 de 01 de Diciembre del 2009.

Los resultados obtenidos del análisis y verificación se indican a continuación:

12.1.1. INSTALACIONES Y LUGARES AUDITADOS.

- Vías de acceso.

Durante la fase de campo de este estudio, se pudo verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A) para el desarrollo de las actividades realizadas utilizó únicamente la vía de acceso existente en la zona, (Vía campamento Base – campamento Pinos), esta vía permite el acceso vehicular a las instalaciones de empresa, debiendo destacar que a partir del 18 abril del 2008 la empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada por lo que no tuvo necesidad de emplear ninguna otra vía de acceso.

La vía de acceso al campamento Pinos puede considerarse como una vía vecinal lastrada, cuenta con cunetas para el drenaje de aguas lluvias y se encuentra debidamente señalizada. IAMGOLD ECUADOR S. A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) efectúa el mantenimiento de la vía (bacheo, lastrado, limpieza de cunetas, etc.).

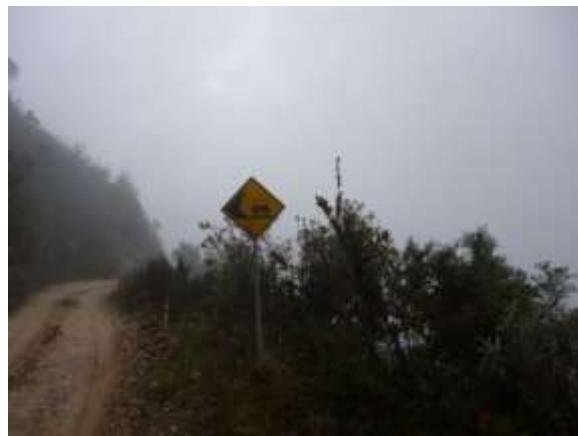


Foto 11.1. Vía de acceso (Señalización vial).

En igual forma durante la fase de campo de este estudio se pudo comprobar que la empresa para la ejecución de las futuras actividades de exploración programadas no tendrá necesidad de construir ninguna vía o camino de acceso, pues para acceder a las zonas de exploración (zona de uso especial minero) la empresa empleará los caminos de herradura comunitarios existentes en la zona.

- **CAMPAMENTOS.**

Campamento Base.

Para el desarrollo de sus actividades y prestar alojamiento a su personal técnico, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con un campamento Base en el sector Cristal (vivienda arrendada a un morador del lugar), el mismo está dotado de todos los servicios básicos e infraestructura para alojar cómodamente a unas 15 personas, cuenta con dormitorios, baños, sala, oficinas, oficina de trabajo, comedor, cocina, cuarto de guardianía, zona de parqueo, bodega, etc.



Foto 11.2. Campamento Base.



Foto 11.3. Estafeta



Foto 11.4. Cocina.



Foto 11.5. Almacenamiento de alimentos

Durante la fase de campo de este estudio, se pudo verificar que este campamento cuenta con el servicio de agua entubada (con medidores de agua), planta de tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica, zona de parqueo para vehículos, etc. Sus instalaciones como duchas, baños, instalaciones eléctricas, agua, sistema de alcantarillado, etc. se encuentran en buen estado y continuamente son mantenidas por la Compañía, además se encuentra dotado de equipos de seguridad como extintores contra incendios, radio VHF, enfermería dotada de medicinas básicas vigentes, tanque de oxígeno y materiales para atender primeros auxilios, además se ha instalado una estafeta donde se exhibe el reglamento interno, boletines y noticias en general





Fotos 11.6. Servicios básicos (Campamento Base)

Dormitorios para trabajadores. (Campamento Base)

Junto al campamento Base, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) tiene una vivienda de hormigón con techo de zinc destinada a dormitorios para los trabajadores, esta instalación cuenta con todos los servicios básicos para dar alojamiento a unas 12 personas, cuenta con dormitorios, baños, calefones, instalaciones eléctricas, medidores de agua, alcantarillado tipo domiciliario conectado a un pozo séptico, etc. Actualmente la instalación está siendo ocupada únicamente por dos personas que se encargan de dar el mantenimiento a la instalación.





Fotos 11.7. Dormitorios de trabajadores (Campamento Base)

Enfermería.

Para el desarrollo de sus actividades, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con un departamento de enfermería ubicada en el campamento base, la misma ha sido dotada de medicinas actualizadas e insumos para atender casos de emergencia, además ha sido dotada de un tanque de oxígeno para atender a visitantes que sientan las molestias de la altura.



Fotos 11.8. Enfermería (Campamento Base)

Campamento Pinos.

Para el desarrollo de sus actividades de campo, IAMGOLD ECUADOR S. A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con un campamento en el sector denominado Pinos (697.610; 9'658.855), el mismo consiste de tres módulos de madera perfectamente acondicionados para dar alojamiento a unas 20 personas, además se ha construido un módulo adicional que es empleado en calidad de dormitorio y una pequeña casa construida de adobes elaborados en base a los ripios y lodos de perforación. Los dos primeros módulos de madera se encuentran juntos y son empleados en calidad de comedor, cocina y dormitorios para prestar alojamiento al personal de IAMGOLD

ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.), el tercer módulo se encuentra algo retirado de los dos primeros y permitiría el alojamiento de aproximadamente 10 personas adicionales, este campamento actualmente está desocupado y es mantenido por personal de la empresa. El campamento Pinos ha sido dotado de todos los servicios básicos y comodidades necesarias tales como: acceso vehicular, radio, sistema de calefacción, agua entubada, planta de tratamiento de aguas servidas, energía eléctrica, extintores contra incendios, etc.



Foto 11.9. Campamento Pinos.

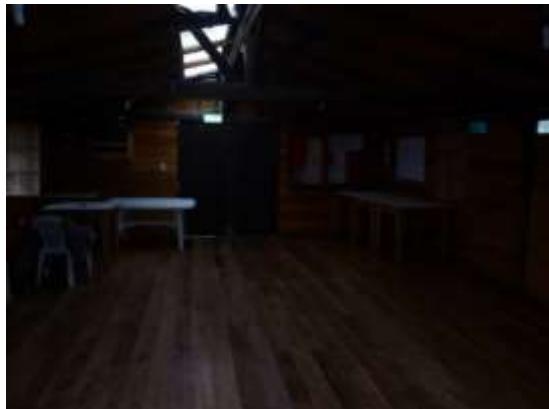


Foto 11.10. Comedor



Foto 11.11. Ingreso a dormitorios.



Foto 11.12. Extintor

- **PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**

Planta Campamento Base.

Para el tratamiento de las aguas residuales y servidas del campamento Base IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con una planta de tratamiento, la misma se encuentra constituida de trampas para aceites y grasas (con tres compartimientos con conexión con cuellos de ganso), pozas de sedimentación, fosa séptica, 2 humedales subsuperficiales, filtros de carbón activado con un filtro de roca y arena intermedio. (Ver diseño en la sección correspondiente a verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental - manejo de vertidos del campamento)

El método de tratamiento empleado es mixto, constituido por un sistema integrado de trampas para aceites y fosas de sedimentación y clarificación (manto de lodos); y, aerobio (humedales subsuperficiales).



**Fotos 11.13. Planta de tratamiento - Campamento Base
(Secuencia de tratamiento)**

Planta Campamento Pinos.

Para el tratamiento de las aguas residuales y servidas del campamento Pinos, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con una planta de tratamiento, la misma tiene una capacidad aproximada de 3000 litros/día. En vista que el campamento Pinos actualmente no está siendo empleado por la empresa (únicamente lo ocupa el personal de mantenimiento), la planta de tratamiento está subutilizada, pero es continuamente mantenida por el personal de la empresa. El método de tratamiento es mixto, mediante un sistema integrado anaerobio (manto de lodos), oxigenación (paleteo a través de un molino de viento) y aerobio (humedal subsuperficial, fitodepuración filtro verde), y filtro de bioarena (Ver diseño en la sección correspondiente

a verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental - manejo de vertidos del campamento)



**Fotos 11.14. Planta de tratamiento - Campamento Pinos
(Secuencia de tratamiento)**

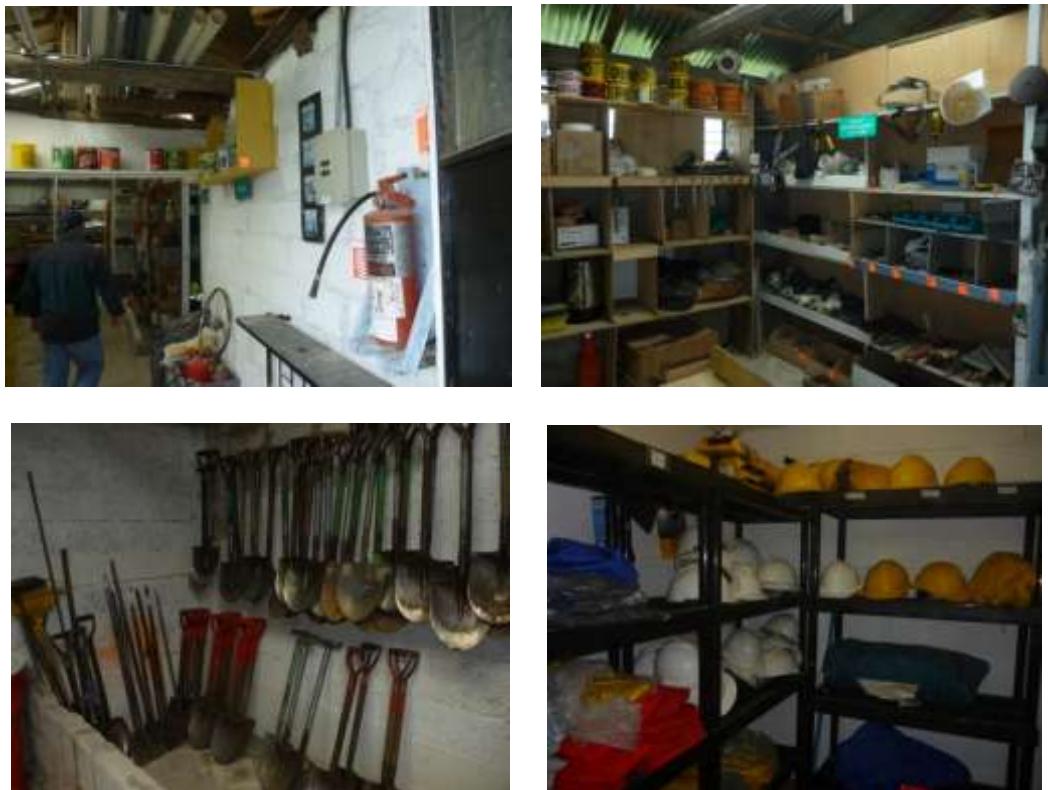
Las aguas tratadas en la planta de tratamiento son descargadas a un pequeño reservorio en donde se crían truchas.

- **BODEGAS Y GALPONES.**

Bodega de materiales.

Para el almacenamiento de materiales, equipos de protección personal (EPP) y herramientas, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con una bodega destinada para este fin. La misma se encuentra junto al campamento Base, ha sido rentada a un poblador local por lo que la instalación es también empleada por los trabajadores del dueño del predio. La bodega de materiales ha sido acondicionada para almacenar los materiales por compatibilidad en locales

diferentes, además cuenta con repisas en donde los materiales, herramientas y equipo han sido debidamente almacenados. La instalación cuenta con instalaciones eléctricas debidamente protegidas y extintor contra incendios.



**Fotos 11.15. Bodega de materiales
(Almacenamiento de materiales, herramientas, EPP)**

Bodega Proyecto.

Esta instalación se encuentra al final de la vía de acceso (área Río Falso de propiedad de la empresa), actualmente no es ocupada, pero es mantenida por el personal de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) para evitar su deterioro. De acuerdo al personal de la empresa la misma fue parcialmente destruida por personas contrarias a la actividad minera.

Esta instalación antes de la suspensión de actividades fue ocupada como bodega para el almacenamiento de materiales y herramientas, y tendrá esta misma finalidad al momento en que se reinicen las actividades de exploración avanzada, por lo que será necesaria su rehabilitación.



Fotos 11.16. Bodega proyecto

Bodega Taller.

Esta instalación se encuentra en el sector del campamento Pinos, actualmente no es ocupada, pero es mantenida por el personal de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) para evitar su deterioro. Esta instalación antes de la suspensión de actividades fue ocupada como bodega-taller, y tendrá esta misma finalidad al momento en que se reinicen las actividades de exploración avanzada.



Foto 11.17. Bodega - Taller

Bodegas de logeo.

Son dos instalaciones temporales de madera con techo de zinc, se ubican en el sector del campamento base, cuentan con mesones de madera para la colocación de las cajas de testigos de perforación. Actualmente no están siendo ocupadas, pero son mantenidas para evitar su deterioro.



Fotos 11.18. Bodegas de logeo.

Galpón.

Es una instalación temporal de madera con techo de zinc, se ubica en el sector del campamento Pinos, es empleada para almacenar materiales que requieren un gran espacio como: palets, mangueras, tanques plásticos tubos de cemento, madera, etc. Actualmente esta instalación sigue siendo empleada como sitio de almacenamiento y es mantenida por el personal de la empresa para evitar su deterioro.

En el sector de la bodega taller, galpón y depósito de combustibles se han instalado recipientes para la acumulación temporal de desechos sólidos.



Fotos 11.19. Galpón.

Galpón para almacenamiento de desechos.

Es una construcción de hormigón con techo de eternit, ubicada en el sector del campamento Pinos, cuenta varios compartimientos independientes e impermeabilizados con piso de hormigón que permiten la clasificación y almacenamiento temporal de los diferentes tipos de desechos, cada uno de los compartimientos cuentan con puertas de malla metálica para evitar el ingreso de personas no autorizadas y animales, cuenta con trampa para aceites y grasas. Esta instalación actualmente es empleada para el almacenamiento recipientes vacíos como: tanques metálicos, tanques de plástico, canecas, tinas metálicas, etc.



Fotos 11.20. Galpón para almacenamiento de desechos.

- DEPÓSITO DE COMBUSTIBLES.

Para el desarrollo de sus actividades INV MINERALES ECUADOR S.A. (antes IAMGOLD ECUADOR s.a.) contó con un depósito de combustible TERRA TANK, actualmente sus cojinetes han sido doblados y reposan sobre el sistema de retención contra derrames en la misma instalación. La instalación no está siendo ocupada, pero es mantenida por el personal de la empresa para evitar su deterioro.



Fotos 11.21. Depósito de combustibles.

El depósito de combustibles se encuentra en el sector del campamento Pinos, en un lugar aislado del resto de instalaciones, se encuentra protegido de las inclemencias del tiempo por una estructura metálica con techo de zinc, toda la instalación ha sido aislada con un cerramiento de malla y cuenta con un acceso independiente. Durante el desarrollo de la fase de campo de este estudio, se pudo verificar que esta instalación no ha sido ocupada desde hace algún tiempo, tiene excelentes niveles de ventilación, se encuentra libre de derrames de combustibles y se mantienen extintores contra incendios.

- RESERVORIOS DE AGUA LLUVIA.

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha implementado una serie de reservorios para captar el agua lluvia que actualmente se utiliza para riego en el vivero instalado cerca del campamento Pinos. Los permisos de concesión para: uso y aprovechamiento en riego e investigación científica en fase de exploración avanzada fueron concedidos el 5 de julio de 2010. (Ver anexo 1: asuntos legales – Autorización de derecho de uso y aprovechamiento de las aguas lluvias)

Los reservorios están ubicados en los terrenos de propiedad de Iamgold Ecuador S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) en el sector de Cristal-Aguarongos (Campamento Pinos), junto a la vía que va del campamento Pinos hasta la zona de exploración. (Ver Anexo 10: Mapas – Mapa de reservorios).

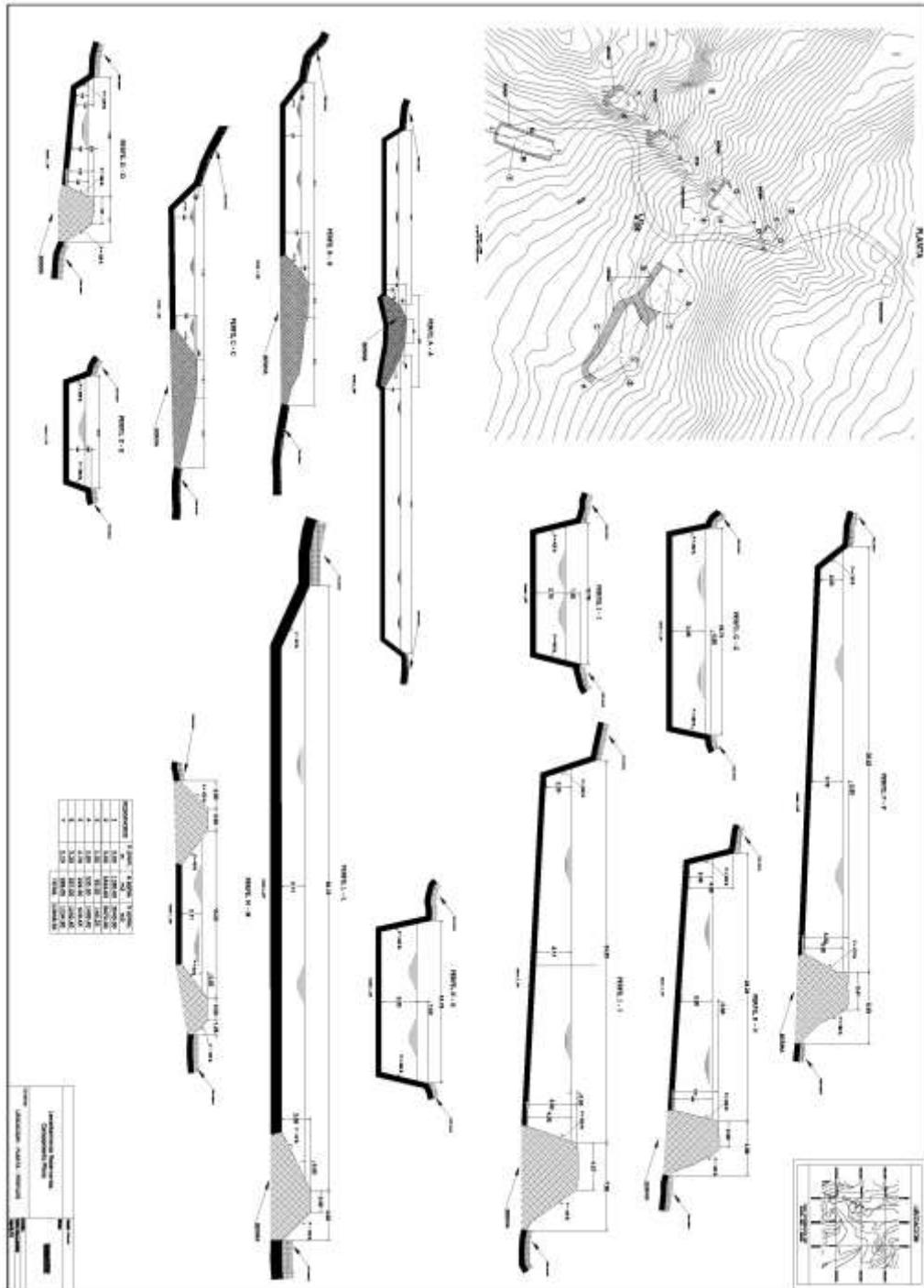


Figura 11.1. Detalle de reservorios.

El volumen de almacenamiento de los reservorios es de aproximadamente 10.000 m³, captados de escorrentía superficial. El agua lluvia almacenada en los reservorios a más de ser empleadas para el riego, podrá ser destinada a cubrir la demanda en actividades

logísticas de exploración y otras propias de las labores de investigación, factibilidad, y a futuro podrían apoyar circunstancialmente en otras actividades propias del proyecto. Siendo importante destacar que los mismos no requirieron estructuras de captación, conducción o descarga ya que los mismos se alimentan de aguas lluvias que escurren de la zona, puesto que los reservorios se alimentan de: a) Las aguas lluvia que se escurren en el sector, b) Las aguas que provienen de las cunetas laterales de la vía y c) De la precipitación pluvial en la zona.

Durante la fase de campo de este estudio se pudo comprobar que los reservorios no interceptan ninguna escorrentía superficial significativa que sea afluente de las quebradas existentes en la zona, tampoco se pudo identificar escorrentías sub-superficiales que sean interceptadas por los reservorios.



Fotos 11.22. Reservorios de agua lluvia.

Previo al ingreso del agua lluvia de las cunetas a los reservorios se han construido desarenadores (para evitar el almacenamiento progresivo de sedimentos), de forma que el agua posteriormente es conducida hacia los reservorios mediante canales abiertos de sección aproximada de 25 x 30 cm en algunos casos y en otros mediante tubería PVC de 50 mm de diámetro; una vez alcanzada la capacidad de los reservorios el recurso sigue su curso original, para casos de precipitaciones extremas, los reservorios cuentan con aliviaderos, que de igual manera conducen el agua hacia su curso original.

Es importante resaltar que la actualización del PMA aprobado por el Ministerio del Ambiente y publicado en el Registro Oficial No. 78 del 01 de diciembre del 2009, contempla entre otras cosas: “El abastecimiento de agua necesaria para los trabajos de perforación debe provenir de los reservorios mediante el uso de bombas de agua, diseñando un sistema adecuado para su captación y colocando un medidor de agua de consumo”.

- **VIVERO.**

Para cumplir con su programa de producción de especies nativas, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha implementado un vivero agroforestal en el sector de coordenadas 696947; 9658858, el mismo está constituido de varios módulos de madera y cubierta de material sintético, tiene capacidad para producir hasta 100.000 plantas por año. El vivero cuenta con una bodega para herramientas, baño y fosa séptica.



Fotos 11.23. Vivero agroforestal (producción de plantas nativas)

La reproducción de las especies nativas se realiza mediante esquejes que se recolectan en los remanentes de bosque ubicados en las zonas cercanas al proyecto. Los métodos empleados para el cultivo de las plantas fueron los mismos que se han venido empleando en años anteriores, es decir a nivel de platabanda (a raíz desnuda) y en fundas plásticas de tamaño no menor a 6 x 8 pulgadas, para de esta manera obtener plantas con un buen sistema radicular y una altura no menor a 80 cm. que se obtiene luego de un periodo de crecimiento de 12 a 18 meses (condiciones que le permite un buen nivel de adaptación fuera del vivero).

Por ser un vivero de altura no existe la presencia de patógenos, por lo cual los productos empleados para el cuidado de las plantas son fertilizantes orgánicos como el BIOL, ABONAZA y POLLINAZA.

Junto a las instalaciones del vivero se encuentran dos invernaderos, y se han habilitado pequeñas parcelas en donde se ha implementado una granja experimental demostrativa, en ella se cultivan frutales, plantas comestibles y medicinales para autoconsumo del personal de la empresa.



Fotos 11.24. Granja experimental demostrativa (cultivos de babaco y papa)

Es importante mencionar que en la granja experimental demostrativa se realiza la crianza de animales de consumo como cuyes, conejos y truchas, con el objetivo de demostrar a las poblaciones aledañas, la factibilidad de realizar actividades productivas de este tipo.



Foto 11.25. Cuyero (Sector: Vivero Pinos)



Foto 11.26. Crianza de truchas

Composteras.

Para la producción de abono, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con dos composteras (camas de lombricultura), la primera se encuentra ubicada en la zona del vivero Pinos, en donde se utiliza todo el material orgánico de desecho del invernadero y los residuos de cocina del campamento base.



Foto 11.27. Camas de lombricultura (sector: Vivero Pinos)

La segunda compostera (camas de lombricultura), se ubica en el sector del campamento Pinos, aquí se llevan los desechos orgánicos del campamento Pinos para producir abono. En vista que el campamento Pinos no está habitado, la cantidad de desechos y abono producidos ha sido prácticamente nula. Es importante mencionar que esta instalación es mantenida por personal de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) que mantiene la instalación operativa para cuando se reinicen las actividades de exploración avanzada.



Foto 11.28. Camas de lombricultura (sector: Campamento Pinos)

- ZONAS FORESTADAS.

Durante la fase de campo de este estudio se pudo comprobar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) en el año 2011, realizó la forestación de aproximadamente 1 hectárea en el sector de coordenadas 697600; 9659618 (al este de la poza de lodos de perforación). La forestación de este sector consistió en la siembra de 2500 plantas de *polylepis incana*.

Debido a los problemas causados por venados silvestres que ramonean las plantas sembradas, la empresa debió cercar la zona forestada con SARAN (material plástico

sintético) para protegerlas, de esta manera se ha logrado controlar la perdida de plantas, pues en la zona forestada (cercada) se puede observar que las plantas están desarrollándose de manera adecuada.



Fotos 11.29. Zona forestada en el año 2011

En igual forma se efectuó una visita a los lugares forestados en los periodos anteriores, en estos se pudo notar una considerable pérdida de plantas debido al ramoneo de venados silvestres a las plantas cuando están de baja estatura, lo cual hace que estas se debiliten y mueran. Este aspecto deberá ser considerado por la empresa para tomar alguna medida para evitar la pérdida de las especies sembradas.



Fotos 11.30. Muerte de las plantas por ramoneo de animales

- ZONAS EXPLORADAS.

Durante la fase de campo de este estudio, se efectuaron visitas a los sectores donde se realizaron las actividades de exploración avanzada antes del 18 de abril del 2008 (fecha en que se suspendieron las actividades. De estas visitas se pudo verificar que las zonas se encuentran totalmente rehabilitadas, las plataformas que fueron empleadas en las actividades de perforación no presentan impactos negativos residuales.



Fotos 11.31. Zonas exploradas antes del 18 de abril del 2008

- ZONA DE TRATAMIENTO DE LODOS Y RIPIOS DE PERFORACIÓN.

Para sedimentar y secar los lodos y ripios provenientes de las actividades de perforación realizadas antes del 18 de abril del 2008 (fecha en que fueron suspendidas las actividades de exploración avanzada), la empresa construyó en el sector de coordenadas 697284; 9659960 (junto a la vía de acceso), una poza impermeabilizada con geomembrana (de aproximadamente 50 m³). Junto a la poza impermeabilizada se encuentra una segunda poza que no llegó a ser empleada. Es importante que la empresa para cuando reinicie sus actividades de exploración avanzada, reacondicione la zona y dote a esta instalación de cubierta, canales perimetrales y fosa de alivio impermeabilizados.



Fotos 11.32. Zona de secado y almacenamiento de lodos y ripios de perforación

Se ha indicado que la cantidad máxima de lodos y ripios de perforación que se llegaron a producir fue de alrededor de 600 litros por día. Los lodos y ripios secados fueron empleados en la elaboración de adobes para la construcción de habitaciones en el campamento Pinos.

- CENTROS DE INFORMACIÓN.

En las poblaciones de San Gerardo y Chumblín, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) mantiene centros de información permanentes, los mismos son atendidos por profesionales debidamente capacitados y conocedores de la problemática socio-económica-cultural de la zona.

En cada uno de los centros de información se mantiene mapas, estudios, informes, folletos, revistas informativas, boletines, copias de documentación relevante como convenios firmados con los gobiernos autónomos, actas, etc., material que es empleado en las charlas e información impartida a los visitantes.



Fotos 11.33. Centro de información San Gerardo



Fotos 11.34. Centro de información Chumblín

12.1.2. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA LEGAL - AMBIENTAL VIGENTE.

Tal como se mencionó en el literal correspondiente a actividades realizadas, es muy importante recalcar que el programa de exploración avanzada en el área minera Cristal, fue suspendido el 18 de Abril del 2008 debido al Mandato Constituyente No. 6, emitido por la Asamblea Nacional Constituyente publicado en el Registro Oficial No. 321 del 22 de Abril del 2008. Por tal motivo todos los trabajos técnicos de campo relacionados con el programa de exploración avanzada han permanecido suspendidos, dedicándose la empresa a realizar actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca, Católica y del Azuay, y ha realizado actividades de tipo socio- ambiental, actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y mantenimiento de las instalaciones como vías, campamentos, etc.

Las actividades de investigación correspondieron al muestreo y análisis para minerales pesados realizados dentro del programa de monitoreo trimestral de calidad de agua y los análisis mensuales realizados por PROMAS dentro del programa de Línea Base Hidrográfica.

De la investigación realizada durante la fase de campo de este estudio, se pudo verificar que la empresa a partir del 18 de abril del 2008 no ha efectuado actividades de exploración avanzada en el área minera Cristal.

En igual forma se pudo verificar que la empresa ha realizado labores de apoyo a la ejecución de los proyectos de apoyo social en las comunidades de la zona de influencia, y se han realizado actividades de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, labores de mantenimiento vial, producción de plantas en el vivero agroforestal, mantenimiento de las instalaciones del proyecto y el patrullaje y protección de las propiedades de la Empresa.

En el contexto antes indicado, el presente estudio de impacto ambiental exposit realizado en el área minera Cristal, ha debido ser ajustado a las inusuales características por las que el proyecto se encuentra atravesando y poder dar cumplimiento a la normativa legal vigente.

En el TULAS se establece la calificación de las No conformidades de acuerdo a los siguientes criterios:

“No conformidad mayor (NC+).- Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes: Corrección o remediación de carácter difícil. Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos. El evento es de magnitud moderada a grande. Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales. Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

No conformidad menor (NC-).- Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios: Fácil corrección o remediación. Rápida corrección o remediación. Bajo costo de corrección o remediación. Evento de Magnitud Pequeña, Extensión puntual, Poco Riesgo e Impactos menores, sean directos y/o indirectos.”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA LEGAL - AMBIENTAL

CUMPLIMIENTO A LA LEY DE MINERIA y sus Reformas				
DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Capítulo VI. De las zonas mineras especiales y actos administrativos favorables previos. El Art. 3 de las Reformas a la Ley de minería, sustituye al Art. 26. De la Ley de Minería por el siguiente: Art. 26- Actos Administrativos Previos.- Para ejecutar las actividades mineras, se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos motivados y favorables, otorgados previamente por las siguientes instituciones, dentro del ámbito de sus respectivas competencias: a)Del Ministerio del Ambiente, la respectiva Licencia Ambiental debidamente otorgada, y b)De la Autoridad única del agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial y/o subterránea y al cumplimiento del orden de prelación sobre el derecho al acceso al agua. Adicionalmente, el concesionario minero presentará al Ministerio Sectorial una declaración juramentada realizada ante Notario en la que exprese conocer que las actividades mineras no afectan: cominos, infraestructura pública, puertos habilitados, playas de mar y fondos marinos; redes de telecomunicaciones; instalaciones militares; infraestructura petrolera; instalaciones aeronáuticas; redes o infraestructura eléctricas; o vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural.....	La empresa ha obtenido todos los actos administrativos favorables previos establecidos en el Art. 26 de la Ley de Minería, entre los cuales se encuentra el acto administrativo de la autoridad única del agua. Respecto a la licencia ambiental la empresa ha realizado el presente estudio de impacto ambiental expost para obtener la correspondiente licencia ambiental.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Título II. De los derechos mineros Capítulo II. De la Concesión minera. El Art. 5 de la Reformas a la Ley de Minería sustituye el inciso 4 del Art. 34 de la Ley de minería, por lo cual, el Art 34. Actualmente indica: Art. 34.- Patente de conservación para concesión.- Hasta, única y exclusivamente, el mes de marzo de cada año, los concesionarios mineros pagarán una patente anual de conservación por cada hectárea minera, la que comprenderá el año calendario en curso a la fecha del pago y se pagará de acuerdo con la escala indicada en el párrafo siguiente. En ningún caso, ni por vía administrativa o judicial, se otorgará prórroga para el pago de esta patente. La patente de conservación desde el otorgamiento de la concesión hasta el 31 de diciembre del año en que venza el período de vigencia de exploración inicial, equivaldrá al 2,5 por ciento de una remuneración básica unificada por cada hectárea minera concesionada. Esta patente de conservación se aumentará al 5 por ciento de una remuneración básica unificada por cada hectárea minera concesionada para el período de exploración avanzada y el período de evaluación económica del yacimiento. Durante la etapa de explotación de la concesión minera, el concesionario deberá pagar una patente de conservación equivalente al 10 por ciento de una remuneración básica unificada por cada hectárea minera concesionada. El primer pago del valor de la patente de conservación deberá efectuarse dentro del término de treinta días, contados a partir de la fecha del otorgamiento del título minero y corresponderá al lapso de tiempo que transcurra entre la fecha de otorgamiento de la concesión y el 31 de diciembre de dicho año. Se establece una patente anual de conservación para las actividades simultáneas de exploración-explotación que se realicen bajo el régimen especial de pequeña minería equivalente al 2% de la remuneración mensual unificada, por hectárea minera.	<p>La empresa ha pagado las patentes anuales de conservación de la concesión minera Cristal dentro de los plazos establecidos.</p>	X		
El Art. 6 de las reformas a la Ley de minería, modifica el último inciso del Art 36 de la Ley de minería, por lo cual, el Art 36 actualmente indica Art. 36.- Plazo y etapas de la concesión minera.- La concesión minera tendrá un plazo de duración de hasta veinte y cinco años que podrá ser renovada por períodos iguales, siempre y cuando se hubiere presentado petición escrita del concesionario al Ministerio Sectorial para tal fin, antes de su vencimiento y se haya obtenido previamente el informe favorable de la Agencia de Regulación y Control Minero y del Ministerio del Ambiente. En caso de que el Ministerio Sectorial no dicte la resolución correspondiente dentro del plazo de 90 días desde la presentación de la petición indicada anteriormente, se producirá el silencio administrativo positivo, en cuyo caso el	<p>El plazo del título minero se encuentra en vigencia.</p>	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

título minero se renovará por diez años considerando la renegociación objetiva del contrato que amerite. El o los funcionarios que por cuya omisión haya operado el silencio administrativo serán responsables administrativa, civil o penalmente. La concesión minera se dividirá en una etapa de exploración y una etapa de explotación. A su vez, en la etapa de exploración se distinguirán el período de exploración inicial, el período de exploración avanzada y el período de evaluación económica integral del yacimiento, que incorporará los minerales principales, secundarios, y otros que tengan valor económico			
Art. 38.- Presentación de informes de exploración. - Hasta el 31 de marzo de cada año y durante toda la vigencia de la etapa de exploración de la concesión minera, el concesionario deberá presentar al Ministerio Sectorial un informe anual de actividades e inversiones en exploración realizadas en el área de la concesión minera durante el año anterior y un plan de inversiones para el año en curso. Estos informes deberán presentarse debidamente auditado por un profesional certificado por la Agencia de Control y Regulación en los términos del Reglamento de Calificación de Recursos y Reservas Mineras. En el caso que el concesionario no cumpla con el plan de inversiones antes señalado, podrá evitar la caducidad de su concesión minera mediante al pago de una compensación económica equivalente al monto de las inversiones no realizadas, siempre y cuando haya realizado inversiones equivalentes al ochenta por ciento de dichas inversiones mínimas. El pago de esta compensación deberá acreditarse en el informe anual de las actividades e inversiones en exploración a que se refiere este artículo. Estos valores se verán reflejados en el balance general y en las declaraciones al Servicio de Rentas Internas. El pago de la compensación establecida en el inciso anterior no exime al concesionario de la obligación de presentar el informe a que se refiere el presente artículo.	La empresa ha presentado los informes de exploración y los planes de inversión correspondientes dentro de los plazos establecidos	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Título III. Derechos de los titulares mineros de concesiones mineras Capítulo I. De los derechos en general.				
Art. 58.- Continuidad de los trabajos.- Las actividades mineras pueden ser suspendidas en el caso de internación o cuando así lo exijan la protección de la salud y la vida de los trabajadores mineros o de las comunidades ubicadas en un perímetro del área donde se realiza actividad minera, según lo disponga el reglamento general de esta ley, cuando así lo requiera la defensa civil o cuando se verifique el incumplimiento a la licencia ambiental por parte de la autoridad ambiental competente.....	No aplicable			
Art. 59.- Construcciones e instalaciones complementarias.- Los titulares de concesiones mineras, pueden construir e instalar dentro de su concesión, plantas de beneficio, fundición y refinación, depósitos de acumulación de residuos, edificios, campamentos, depósitos, ductos, plantas de bombeo y fuerza motriz, cañerías, talleres, líneas de transmisión de energía eléctrica, estanques, sistemas de comunicación, caminos, líneas férreas y demás sistemas de transporte local, canales, muelles y otros medios de embarque, así como realizar las actividades necesarias para el desarrollo de sus operaciones e instalaciones sujetándose a las disposiciones de esta ley, a la normativa ambiental vigente y a todas las normas legales correspondientes previo acuerdo con el dueño del predio superficial o de haberse otorgado las servidumbres correspondientes, de acuerdo a lo establecido en la Constitución de la República, la presente ley y su reglamento general	La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo que no tuvo necesidad de construir ninguna instalación	X		
Art. 60.- Aprovechamiento del agua.- La ejecución de actividades mineras en general y la autorización para la operación de plantas de beneficio, fundición y refinación, requieren el permiso de la autoridad única del agua, para el aprovechamiento económico del agua y podrán solicitar las servidumbres que fueron necesarias de acuerdo con los procedimientos establecidos en la ley que regule los recursos hídricos.	La empresa cuenta con la autorización para el uso y aprovechamiento de aguas, la misma fue otorgada el 5 de julio del 2010	X		
Art. 61.- Autorización para el aprovechamiento del agua.- Los concesionarios mineros que obtengan el permiso para el aprovechamiento de la autoridad única del agua deberán presentar ante el Ministerio Sectorial el estudio técnico que justifique la idoneidad de los trabajos a realizarse y que han sido aprobados por la autoridad de aguas competente.....	La empresa tiene presentado el estudio de idoneidad correspondiente	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Título IV. De las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo I. De las obligaciones en general.				
Art. 67.- Obligaciones laborales. - Las obligaciones de orden laboral contraídas por los titulares de derechos mineros con sus trabajadores, serán de su exclusiva responsabilidad y de ninguna manera se harán extensivas al Estado.....	La empresa a asumido con absoluta responsabilidad con sus obligaciones laborales	X		
Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial. - Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo. Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes.	La empresa cuenta con el Reglamento de Salud y seguridad en el Trabajo, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Relaciones Laborales mediante acuerdo ministerial No. 72DRTA-MRL-2011-SYS de fecha 21 de enero de 2011. De conformidad con el Art. 14 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo ha conformado el Comité Paritario de Salud, registrado en la dirección regional del Ministerio de Relaciones Laborales con el No. 63-CSSL-DRTA-2011 de fecha 17 de enero de 2011.	X		
Art. 69.- Prohibición de trabajo infantil. - Se prohíbe el trabajo de niños, niñas o adolescentes a cualquier título en toda actividad minera, de conformidad a lo estipulado en el numeral 2 del artículo 46 de la Constitución de la República. La inobservancia a esta disposición será considerada infracción grave y se sancionará por primera y única vez con multa señalada en el reglamento de esta ley; y, en caso de reincidencia el Ministerio Sectorial declarará la caducidad de la concesión, la terminación del contrato o de los permisos artesanales. Para el caso de trabajo de mujeres, recibirán un tratamiento especial de conformidad al reglamento de esta ley.	La empresa tiene disposiciones claras que prohíben el trabajo de: niños, niñas y adolescentes. (Reglamento Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo)	X		
Art. 75.- Empleo de personal nacional. - Los titulares de derechos mineros están obligados a emplear personal ecuatoriano en una proporción no menor del 80% para el desarrollo de sus operaciones mineras. En el porcentaje restante se preferirá al personal técnico especializado ecuatoriano, de no existir se contratará personal extranjero, el cual deberá cumplir con la legislación ecuatoriana vigente.	La empresa tiene disposiciones claras para cumplir con esta obligación (Reglamento Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo)	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

Art. 76.- Capacitación de personal. - Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener procesos y programas permanentes de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel. Dichos programas deben ser comunicados periódicamente al Ministerio Sectorial.	La empresa ha capacitado al personal y los cursos impartidos han sido debidamente documentados.	X		
Art. 77.- Apoyo al empleo local y formación de técnicos y profesionales. - Los concesionarios mineros preferentemente contratarán trabajadores residentes en las localidades y zonas aledañas a sus proyectos mineros y mantendrán una política de recursos humanos y bienestar social que integren a las familias de los trabajadores. Asimismo, en sus planes de operación y en coordinación con la Agencia de Regulación y Control Minero, los concesionarios mineros acogerán en sus labores mineras a estudiantes de segundo y tercer nivel de educación para que realicen prácticas y pasantías en el campo de la minería y disciplinas afines, proporcionándoles las facilidades que fueren necesarias.	La empresa tiene disposiciones claras para cumplir con esta obligación ((Reglamento Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo)	X		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Título IV. De las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II. De la preservación del medio ambiente. <p>A través del Art. 14. Se sustituye al Art. 78 de la Ley de Minería por el siguiente:</p> <p>Art. 78.- Estudio de Impacto ambiental y Auditorías Ambientales. Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. El Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, que dictará el ministerio del ramo, establecerá los requisitos y procedimientos para la aplicación de este artículo.</p> <p>Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios ambientales, planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental minera aplicable.</p> <p>Las actividades mineras previo a la obtención de la respectiva autorización administrativa ambiental, requieren de la presentación de garantías económicas determinadas en la normativa minero ambiental aplicable.</p> <p>Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar, al año de haberse emitido la Licencia Ambiental, una auditoría ambiental de cumplimiento que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y la normativa ambiental aplicable. Posterior a esto, las Auditorías Ambientales de Cumplimiento serán presentadas cada dos años, sin perjuicio de ello, las garantías ambientales deberán mantenerse vigentes cada año.</p>	<p>La empresa cuenta con el estudio de Impacto Ambiental aprobado, y ha presentado y tiene aprobadas las auditorías ambientales hasta el año 2010.</p> <p>Respecto a la Licencia Ambiental, la empresa ha elaborado el presente Estudio de Impacto Ambiental Expost para obtener la licencia ambiental correspondiente.</p>	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>En el régimen de minería artesanal, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, en tanto que, bajo el régimen de pequeña minería, la licencia ambiental deberá otorgarse para operaciones de exploración/explotación simultáneas debiendo contarse para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados. En los regímenes de mediana y gran minería, para el periodo de exploración inicial, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, para la exploración avanzada una declaratoria ambiental, en tanto que, para la etapa de explotación y las fases subsecuentes requerirán de estudios ambientales, mismos que deberán ser modificados o actualizados en dependencia de los resultados. Sobre la base de estos instrumentos, se otorgarán las correspondientes licencias ambientales. Una vez que los titulares de derechos mineros, cumplan de manera satisfactoria con los requerimientos establecidos en la normativa aplicable, la aprobación de los documentos, estudios o licencias ambientales, deberán otorgarse en el plazo máximo de seis meses contados a partir de su presentación. De no hacerlo en ese plazo, se entenderá que no existe oposición ni impedimento para el inicio de las actividades mineras. El funcionario cuya omisión permitió el silencio administrativo será destituido.</p>			
<p>Por medio del Art. 15. Se sustituye el último inciso del Art. 79. de la Ley de Minería, por lo tanto el Art 79 queda de la siguiente manera:</p> <p>Art. 79.- Tratamiento de aguas.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte el derecho de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente. El tratamiento a darse a las aguas para garantizar su calidad y la observancia de los parámetros de calidad ambiental correspondientes, deberá preverse en el respectivo sistema de manejo ambiental, con observancia de lo previsto en las leyes pertinentes y sus reglamentos. La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios. Dependiendo del grado de incumplimiento de esta disposición, podrá disponerse la suspensión temporal o definitiva de las actividades mineras, a cuyo efecto se seguirá el procedimiento establecido en esta Ley y su reglamento general.</p>	<p>La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008.</p> <p>Para el tratamiento de las aguas servidas de los campamentos tiene instaladas plantas de tratamiento.</p> <p>Los análisis realizados indican que las plantas de tratamiento de los campamentos se encuentran trabajando eficientemente, pues los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 12. del TULAS.</p> <p>Cuando se reinicien las actividades de exploración avanzada, la empresa ha previsto implementar un sistema de tratamiento y reutilización de las aguas empleadas en la perforación de los sondajes</p>	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Título IV. De las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II. De la preservación del medio ambiente.				
Art. 80.- Revegetación y Reforestación. - Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y plan de manejo ambiental.	La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008. Realizó el replante de plantas perdidas por el ramoneo de venados Durante el año 2011 ha sembrado 2500 plantas de <i>polylepis incana</i> .	X		
Art. 82.- Conservación de la flora y fauna. - Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas.	La empresa cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental y actualización del PMA aprobados en donde se consideran todos estos factores	X		
Art. 83.- Manejo de desechos. - El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente.	La empresa cuenta con un plan de manejo de desechos y residuos, el mismo que es estrictamente aplicado.	X		
Art. 84.- Protección al ecosistema. - Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente.	La empresa cuenta con una actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobada por la autoridad correspondiente en donde se consideran las medidas de protección al ecosistema.	X		
Por medio del Art. 16. De las Reformas a la Ley de Minería, se sustituye el Art. 85 de la Ley de Minería por el siguiente: Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras. - Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación deberán incluir en sus Estudios de Impacto Ambiental para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, la planificación del cierre de sus actividades, incorporada al Plan de Manejo Ambiental y con su respectiva garantía; planificación que debe comenzar en la etapa de prefactibilidad del proyecto y continuar durante toda la vida útil, hasta el cierre y abandono definitivo.	La empresa seguirá operando por lo que no se prevé el cierre de operaciones.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>El plan de cierre de operaciones mineras será revisado y actualizado periódicamente en los programas y presupuestos ambientales anuales y en las auditorías ambientales de cumplimiento, con información de las inversiones o estimaciones de los costos de cierre, actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación.</p> <p>Asimismo, dentro del plazo de dos años previos a la finalización prevista del proyecto, para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, el concesionario minero deberá presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, el Plan de Cierre de Operaciones Definitivo que incluya la recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos sociales y su plan de compensación y las garantías actualizadas indicadas en la normativa ambiental aplicable; así como, un plan de incorporación a nuevas formas de desarrollo sustentable.</p>			
--	--	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Título VI. DE LA EXTINCIÓN DE DERECHOS MINEROS.				
Capítulo III. De la caducidad de la concesión y los permisos.				
Art. 110.- Caducidad por falta de pago.- Las concesiones caducan cuando sus titulares han dejado de pagar las patentes, regalías y demás derechos o tributos establecidos en la presente ley.	La empresa ha pagado las patentes de conservación dentro de los plazos.	X		
Art. 111.- Caducidad por no presentación de informes de exploración o por no acreditación de actividades e inversiones mínimas.- Será causal de caducidad la falta de presentación ante el Ministerio Sectorial del informe anual de las actividades e inversiones en exploración realizadas en el área de la concesión minera.	La empresa ha presentado los informes anuales de exploración dentro de los plazos establecidos.	X		
Art. 113.- Caducidad por explotación no autorizada y por presentación de información falsa.- Caducará la concesión minera en caso que su titular realice labores de explotación, directa o indirectamente, con anterioridad a la suscripción del Contrato de Explotación Minera respectivo. Asimismo, caducará la concesión minera en caso que los informes que señala esta ley contengan información falsa o que maliciosamente altere sus conclusiones técnicas y económicas. La calificación técnica y jurídica de los hechos que servirán de fundamento a la declaración de caducidad será formulada por la Agencia de Regulación y Control Minero.	La empresa se encuentra en fase de exploración y no ha efectuado labores de explotación	X		
Art. 115.- Caducidad por Declaración de Daño Ambiental.- El Ministerio Sectorial deberá declarar la caducidad de las concesiones mineras cuando se produzcan daños ambientales, sin perjuicio de la obligación del concesionario de reparar los daños ambientales causados. La calificación del daño ambiental, tanto en sus aspectos técnicos como jurídicos, se efectuará mediante resolución motivada del Ministerio del Ambiente, en concordancia con el artículo 78 de la presente ley. Cuando haya	No ha existido declaración de daño ambiental	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

afectación de recursos hídricos a causa de las actividades mineras, la calificación de daño ambiental deberá considerar el pronunciamiento de la autoridad única del agua. El procedimiento y los requisitos para la declaración de daño ambiental estarán contenidos en el reglamento general de la normativa ambiental vigente.			
Art. 116.- Caducidad por daño al Patrimonio Cultural del Estado. - El Ministerio Sectorial, previo informe técnico del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, deberá declarar la caducidad de las concesiones mineras en el caso de que sus actividades hubieren producido un daño grave, permanente o irreparable al patrimonio cultural del Estado, en concordancia con las disposiciones de la Constitución de la República y de la Ley de Patrimonio Cultural. El procedimiento y los requisitos para la declaración de daño al patrimonio cultural estarán contenidos en el reglamento que para el efecto se dicte.	La empresa ha elaborado un estudio arqueológico que cuenta con el visto bueno del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en el cual se determina que no existen vestigios arqueológicos en la zona donde efectúa sus actividades.	X	
Art. 117.- Caducidad por Violación de los Derechos Humanos. - El Ministerio Sectorial deberá declarar la caducidad de una concesión minera si se ha producido violación de derechos humanos, ya sea por parte del concesionario o de sus representantes, así como de sus contratistas, especialmente de las compañías de seguridad que actúen en nombre del concesionario o quien haga sus veces, para lo cual deberá contar previamente con sentencia ejecutoriada dictada por Juez competente que determine violación de derechos humanos.	La empresa realiza sus actividades con apego a las normas constitucionales y respeto a los derechos humanos. No han existido denuncias al respecto	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

CUMPLIMIENTO A LA LEY DE GESTION AMBIENTAL					
DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION			
		C	Nc-	Nc+	
TITULO III. INSTRUMENTOS DE LA GESTION AMBIENTAL Capítulo II. De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental.					
Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.	La empresa cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado para realizar sus actividades	X			
Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas. La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se le realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.	La empresa ha presentado y tiene aprobadas las Auditorías Ambientales de los años anteriores.	X			
CAPÍTULO III. DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL					
Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.	El 23 de Septiembre del 2006, IAMGOLD ECUADOR S.A., dando cumplimiento a lo establecido en el Art. 16 del Acuerdo 410 publicado en el registro oficial No. 724 de 13 de Diciembre del 2002, en la Sede de la Junta Parroquial Chumblin se efectuó el Taller de información, difusión y participación ciudadana, en la cual participaron, representantes de la comunidad y comunidad en general.	X			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

CUMPLIMIENTO A LA LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE.				
DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
CAPITULO V. De las Plantaciones Forestales				
<p>Art. 20.- El Ministerio del Ambiente, los organismos de desarrollo y otras entidades públicas vinculadas al sector, establecerán y mantendrán viveros forestales con el fin de suministrar las plantas que se requieran para forestación o reforestación y proporcionarán asistencia técnica, con sujeción a los planes y controles respectivos. Igualmente, las personas naturales o jurídicas del sector privado, podrán establecer, explotar y administrar sus propios viveros, bajo la supervisión y control técnico del Ministerio del Ambiente.</p>	<p>La empresa mantiene un vivero forestal con capacidad para producir hasta 100000 plantas nativas.</p> <p>En el 2011 se produjeron 70958 plantas y en el 2012 se produjeron 59950 plantas.</p>	X		
TITULO V. DISPOSICIONES GENERALES				
<p>Art. 101.- En los proyectos de desarrollo rural o industriales, construcción de carreteras, obras de regadío, hidroeléctricas u otras, que pudieren originar deterioro de los recursos naturales renovables, el Ministerio del Ambiente y demás instituciones del sector público afectadas, determinarán las medidas y valores que los ejecutores de tales proyectos u obras deban efectuar o asignar, para evitar dicho deterioro o para la reposición de tales recursos.</p>	<p>La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008.</p> <p>Para las actividades realizadas antes de 18 de abril del 2008, la empresa ha cumplido con el Plan de rehabilitación de los lugares intervenidos, revegetando con especies nativas propias del entorno (plataformas, accesos)</p>	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

CUMPLIMIENTO AL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA					
ANEXO 1. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA.					
DISPOSICIONES / ARTICULOS		OBSERVACIONES	EVALUACION		
C	Nc-	Nc+			
4.1.- Normas generales de criterios de calidad para los usos de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas y de estuarios.					
4.1.9.- Se entiende por uso industrial del agua su empleo en actividades como:c) Minería. Para el uso industrial, se deberán observar los diferentes requisitos de calidad correspondientes a los respectivos procesos, aplicando el criterio de tecnología limpia que permitirá la reducción o eliminación de residuos (que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos)	La empresa desde el 18 de abril del 2008 no ha realizado actividades de exploración avanzada en el área minera.	X			
4.2.- Criterios generales para la descarga de efluentes. 4.2.1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua. 4.2.1.1.- El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.	Se han instalado medidores de agua para establecer el consumo de agua y en forma indirecta establecer los caudales de efluentes. No se llevan registros de descarga. Se efectúan análisis de laboratorio de las descargas en forma trimestral		X		
4.2.1.3. Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados	No se ha efectuado dilución de efluentes	X			
4.2.1.9.- Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores	No se han generado aguas industriales y las aguas domésticas son enviadas a las plantas de tratamiento.	X			
4.2.1.10.- Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias	No se han descargado sustancias o desechos peligrosos.	X			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

4.2.1.11.- Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y embases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.	El lavado y mantenimiento de vehículos se realiza en talleres autorizados.	X		
4.2.1.12.- Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.	No se han producido efluentes industriales.	X		
4.2.3.7.- Toda descarga a un cuerpo de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos en la Tabla 12.	Los análisis realizados indican que las plantas de tratamiento de los campamentos se encuentran trabajando eficientemente, pues los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 12. del TULAS.	X		

ANEXO 2

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS.

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
<u>ANEXO 2. SUELO.</u>				
4.1.1.- Prevención de la contaminación del recurso suelo.				
4.1.1.6.- De la prohibición de descargas, infiltración o inyección de efluentes en el suelo y en el subsuelo.- Se prohíbe la descarga, infiltración o inyección en el suelo o en el subsuelo de efluentes tratados o no, que alteren la calidad del recurso.....	No se efectúa esta práctica	X		
4.1.2.- De las actividades que degradan la calidad del suelo.				
4.1.2.3. Las sustancias químicas e hidrocarburos deberán almacenarse, manejarse y transportarse de manera técnicamente apropiada, tal como lo establece las regulaciones ambientales del sector hidrocarburífero y la norma técnica ecuatoriana INEN 2266, referente al transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, o la que le reemplace.	El manejo, transporte y almacenamiento de combustibles se ha efectuado de manera apropiada y de acuerdo a lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>4.2.2.- Criterios de remediación o restauración del suelo.- Los criterios de remediación o restauración se establecen de acuerdo al uso que de al suelo (agrícola, comercial, residencial e industrial), y son presentados en la Tabla 3. Tienen el propósito de establecer los niveles máximos de concentración de contaminación de un suelo en un proceso de remediación o restauración.</p>	<p>El monitoreo de suelos realizado a las plataformas rehabilitadas antes de la suspensión de actividades demuestra que la empresa cumplió con los criterios establecidos</p>	<p>X</p>		
--	---	-----------------	--	--

CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.				
DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
<p>TITULO I. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos. 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro. 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes. 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios. 6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo. 7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica 	<p>La empresa cuenta con el Reglamento de Salud y seguridad en el Trabajo, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Relaciones Laborales mediante acuerdo ministerial No. 72DRTA-MRL-2011-SYS de fecha 21 de enero de 2011.</p> <p>De conformidad con el Art. 14 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo ha conformado el Comité Paritario de Salud, registrado en la dirección regional del Ministerio de Relaciones Laborales con el No. 63-CSSL-DRTA-2011 de fecha 17 de enero de 2011.</p>	<p>X</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.</p> <p>La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.</p> <p>8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.</p> <p>9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.</p> <p>10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.</p> <p>11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.</p> <p>12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.</p> <p>13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.</p> <p>14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.</p> <p>15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.</p>	<p>El comité paritario de Salud se ha encargado de hacer cumplir el Reglamento de Seguridad y Salud.</p> <p>Conforme determina el art. 43 del Reglamento de Salud y Seguridad, se realizó la difusión y entrega de una copia del reglamento de Salud y Seguridad a los trabajadores (7 de febrero del 2011)</p> <p>En los años anteriores se han efectuado cursos de capacitación, los mismos han sido debidamente documentados.</p> <p>Ha entregado gratuitamente ropa de seguridad personal e industrial.</p> <p>Ha instalado una enfermería en el campamento Base.</p> <p>Se ha efectuado los chequeos médicos a todo el personal del Proyecto por parte del Personal Médico del Sub-centro de salud Pública de la parroquia San Gerardo</p> <p>Se han elaborado folletos instructivos y los ha distribuido al personal.</p> <p>Se ha facilitado la realización de inspecciones.</p>		
Además de las que se señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:	Se han efectuado cursos de capacitación en temas relacionados a los riesgos específicos		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.</p> <p>2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.</p>	<p>de los distintos puestos de trabajo, y los mismos han sido debidamente documentados.</p> <p>El Reglamento de Seguridad y Salud considera prohibiciones inherentes a trabajos riesgosos y zonas de riesgo.</p>	<p>X</p>
<p>Art. 12.- OBLIGACIONES DE LOS INTERMEDIARIOS.- Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente Reglamento para los empleadores, son también aplicables a los subcontratistas, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.</p>	<p>La empresa cuenta con el Reglamento interno de trabajo y el manual para operadoras.</p>	<p>X</p>

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO I. DISPOSICIONES GENERALES <p>Art. 13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.</p> <p>1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.</p> <p>2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.</p> <p>3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.</p> <p>4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.</p>	<p>Están establecidas en Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.</p> <p>El comité paritario de Seguridad y Salud de la empresa se encarga de hacer cumplir estas obligaciones</p>	<p>X</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.</p> <p>6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras substancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas substancias.</p> <p>7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.</p> <p>8. (Agregado por el Art. 4 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente.</p>	<p>Los trabajadores cumplen con estas obligaciones.</p>		
---	---	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO II. CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO CAPITULO I. SEGURIDAD EN EL PROYECTO.				
Art. 18.- La construcción, reforma o modificación sustancial que se realicen en el futuro de cualquier centro de trabajo, deberá acomodarse a las prescripciones de la Ley y del presente Reglamento. Los Municipios de la República, al aprobar los planos, deberán exigir que se cumpla con tales disposiciones.	No se han efectuado ni se efectuarán modificaciones cuando se reinicie las actividades	X		
CAPÍTULO II. EDIFICIOS Y LOCALES Art. 21.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.	Todas las construcciones son sólidas y no revisten riesgo para sus ocupantes.	X		
1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. 2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos. 3. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites.				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 22.- SUPERFICIE Y CUBICACIÓN EN LOS LOCALES Y PUESTOS DE TRABAJO. (Reformado por el Art. 13 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)</p> <p>1. Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas: a) (Reformado por el Art. 14 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los locales de trabajo tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo. 2. Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán: a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y, b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador. 3. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) No obstante, en los establecimientos comerciales, de servicio y locales destinados a oficinas y despachos, en general, y en cualquiera otros en que por alguna circunstancia resulte imposible cumplir lo dispuesto en el apartado a) anterior, la altura podrá quedar reducida a 2,30 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado c), y siempre que se garantice un sistema suficiente de renovación del aire. 4. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el cálculo de superficie y volumen, se deducirá del total, el ocupado por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.</p>	<p>Las instalaciones cumplen con estas condiciones. No existen lugares donde el personal se encuentre confinado</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 23.- SUELOS, TECHOS Y PAREDES.</p> <p>1. (Reformado por el Art. 16 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante o susceptible de serlo por el uso o proceso de trabajo, y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y en los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancia susceptibles de formar charcos, los suelos se construirán de material impermeable, dotando al pavimento de una pendiente de hasta el 1,5% con desagües o canales.</p> <p>2. Los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.</p> <p>3. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.</p> <p>4. (Reformado por el Art. 17 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Tanto los tumbados como las paredes cuando lo estén, tendrán su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales.</p>	<p>Los suelos, techos y paredes de las instalaciones cumplen con estos requisitos</p>	<p>X</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO II. CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO CAPITULO III. SERVICIOS PERMANENTES. Art 35.- DORMITORIOS. - En los Centros de trabajo que así lo justifiquen se cumplirán las siguientes normativas: 1. Los locales destinados a dormitorio del personal reunirán las condiciones que se establecen con carácter general para los edificios y locales en el capítulo anterior. Estarán debidamente separados los destinados a trabajadores de uno u otro sexo, salvo el caso de matrimonio, en el que se habilitarán dependencias separadas. 2. Las ventanas estarán provistas de cristales que permitan una adecuada iluminación natural. La ventilación se realizará diariamente por un tiempo no inferior a dos horas, salvo que se asegure, por medios artificiales, la ventilación e higienización de los locales. 3. (Reformado por los Arts. 21 y 22 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) En las horas de descanso nocturno se procurará mantener la temperatura de los dormitorios, evitando extremos de frío o calor, instalándose si fuere posible y necesario, sistemas de corrección adecuados. Las paredes deben ser lisas, de material fácilmente lavable y/o desinfectable al igual que el suelo, que además será impermeable. En zonas húmedas, las paredes deberán tener cámaras de aire o estar construidas de material aislante, en concordancia con lo dispuesto en el Art. 53, numeral 5, de este Reglamento.	Los dormitorios de los campamentos cumplen con estos requisitos	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>4. Las camas serán preferentemente metálicas. Estarán provistas de colchón, sábanas, almohadas con funda y las mantas necesarias. La ropa de cama será mantenida en estado de higiene y limpieza. El número máximo de personas que puedan alojarse en un dormitorio, deberá estar indicado de forma legible en un lugar fácilmente visible. Si existieran literas, no deberán superponerse más de dos, debiendo guardar una separación mínima de 1 metro.</p> <p>5. Se dotará de armarios individuales, provistos de cerraduras, para guardar la ropa.</p> <p>6. (Reformado por el Art. 23 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) No se permitirán dormitorios sin ventilación natural. La superficie por cama-trabajador incluyendo los espacios de circulación no será inferior a 4 metros cuadrados y la altura mínima del local de 2,30 metros.</p> <p>7. Estos locales comunicarán con cuartos de aseo, que reunirán las condiciones que se establecen en el Art. 45 y estarán completamente aislados de los locales de trabajo, o almacenes, y libres de ruidos y vibraciones molestas.</p> <p>8. Queda prohibida la permanencia de enfermos graves o infectocontagiosos en los dormitorios; en caso necesario se habilitarán camas en un área especial y separada, hasta su traslado al correspondiente servicio de salud, si el caso lo requiere.</p> <p>9. En el interior de los dormitorios no se permitirá la permanencia de animales domésticos.</p>			
<p>Art. 37.- COMEDORES.</p> <p>1. Los comedores que instalen los empleadores para sus trabajadores no estarán alejados de los lugares de trabajo y se ubicarán independientemente y aisladamente de focos insalubres. Tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas.</p> <p>2. Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza; teniendo estos últimos una altura mínima de 2,30 metros.</p> <p>3. Estarán provistos de mesas y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.</p> <p>4. Dispondrán de agua corriente potable para la limpieza de utensilios y vajillas, con sus respectivos medios de desinfección.</p> <p>Serán de obligado establecimiento en los centros de trabajo con cincuenta o más trabajadores y situados a más de dos kilómetros de la población más cercana.</p>	<p>Los comedores de los campamentos cumplen con estos requisitos</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 38.- COCINAS.</p> <p>1. Los locales destinados a cocinas reunirán las condiciones generales que se establecen en el apartado 2 del artículo anterior.</p>			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<ol style="list-style-type: none"> 2. Se efectuará, si fuera necesario, la captación de humos mediante campanas de ventilación forzada por aspiración. 3. Se mantendrán en condiciones de limpieza y los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. 4. Los alimentos se conservarán en lugar y temperatura adecuados, debidamente protegidos y en cámaras frigoríficas los que la requieran. 5. Estarán dotadas del menaje necesario que se conservará en buen estado de higiene y limpieza. 6. Se dispondrá de agua potable para la preparación de las comidas. 7. Deberán estar debidamente protegidas de cualquier forma de contaminación. 	<p>Las cocinas de los campamentos cumplen con estas condiciones</p>	X	
<p>Art. 39.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores. 2. Debe disponerse, cuando menos, de una llave por cada 50 trabajadores, recomendándose especialmente para la bebida las de tipo surtidor. 3. Queda expresamente prohibido beber aplicando directamente los labios a los grifos. 4. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, tomándose las medidas necesarias para evitar su contaminación. 5. En los casos en que por la ubicación especial de los centros de trabajo, el agua de que se disponga no sea potable, se recurrirá a su tratamiento, practicándose los controles físicos, químicos y bacteriológicos convenientes. 6. (Reformado por el Art. 24 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Si por razones análogas a las expresadas en el párrafo anterior, tiene que usarse forzosamente agua potable llevada al centro de trabajo en tanques o cisternas, será obligatorio que éstos reúnan suficientes condiciones de hermeticidad, limpieza y asepsia, garantizado por la autoridad competente. 7. Cuando para determinados procesos de fabricación o para la lucha contra posibles incendios se utilice una fuente de agua impropia para beber, se debe advertir, claramente, por señales fijas, que tal agua no es potable. 8. En todo caso, el agua potable no procedente de una red ordinaria de abastecimiento, deberá ser controlada adecuadamente mediante análisis periódicos, cada tres meses. 	<p>El agua de consumo humano es agua embotellada.</p>	X	
<p>Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.- Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.</p>	<p>En el campamento Base se ha instalado una enfermería. En el campamento Pinos a pesar de estar desocupado se mantiene un botiquín con medicinas actualizadas. Se ha efectuado cursos de capacitación en primeros auxilios a todo el personal</p>	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 48. TRASLADO DE ACCIDENTADOS Y ENFERMOS.- Prestados los primeros auxilios se procederá, en los casos necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial, en que deba proseguirse el tratamiento.</p> <p>Para ello, el empresario, en el respectivo lugar de trabajo, facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.</p> <p>Además se colocará en lugar visible, sea en las oficinas o en el local del botiquín de urgencia del centro, una relación detallada de las direcciones y teléfonos de la unidad asistencial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que corresponda y de otros hospitales cercanos.</p>	<p>La empresa mantiene vehículos para el traslado rápido de posibles accidentados o enfermos.</p> <p>El campamento Base mantiene contacto con los principales Centros Médicos de la zona.</p>	X		
---	---	----------	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO II. CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO CAPITULO IV. INSTALACIONES PROVISIONALES EN CAMPAMENTOS, CONSTRUCCIONES Y DEMÁS TRABAJOS AL AIRE LIBRE.				
Art. 49. ALOJAMIENTO Y VESTUARIO. <ul style="list-style-type: none"> 1. Los locales provisionales destinados a alojamiento, proporcionados por el empleador, en los trabajos que lo requieran, serán construidos en forma adecuada para la protección contra la intemperie. Deberán estar convenientemente protegidos contra roedores, insectos y demás plagas, usando malla metálica en sus aperturas hacia el exterior, además de mosquiteros en caso de ser necesarios. 2. Los locales destinados a vestuarios deberán ser independientes y estar dotados de banca y armarios individuales. 3. Los desechos y basuras se eliminarán de forma adecuada y en los campamentos que no dispongan de otros sistemas mediante combustión o enterramiento. 	<p>Los locales destinados a este fin cumplen con estos requisitos.</p> <p>En cada uno de los campamentos se ha implementado sistemas de control y manejo de desechos.</p>	X		

Art. 50. COMEDORES.- Cuando deban instalarse comedores, éstos serán adecuados al número de personas que los hayan de utilizar y dispondrán de cocinas, mesas, bancas o sillas, menaje y vajilla suficientes. Se mantendrán en estado de permanente limpieza.	Los comedores cumplen con estos requisitos	X		
Art. 51. SERVICIOS HIGIÉNICOS.- Se instalarán duchas, lavabos y excusados en proporción al número de trabajadores, características del centro de trabajo y tipo de labores. De no ser posible se construirán letrinas ubicadas a tal distancia y forma que eviten la contaminación de la fuente de agua. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y desinfección.	Los campamentos cuentan con todos estos servicios.	X		
Art. 52. SUMINISTRO DE AGUA.- Se facilitará a los trabajadores agua potable en los lugares donde sea posible. En caso contrario, se efectuarán tratamientos de filtración o purificación, de conformidad con las pertinentes normas de seguridad e higiene.	Se facilita a los trabajadores agua embotellada para consumo humano	X		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO II. CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO				
CAPITULO V. MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS				
Art. 53. CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD.				
1. En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores. 2. En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.	Los locales de trabajo cumplen con estos requisitos.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>3. La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.</p> <p>4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.</p> <p>5. (Reformado por el Art. 26 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fijan como límites normales de temperatura oC de bulbo seco y húmedo aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.</p> <p>6. En los centros de trabajo expuestos a altas y bajas temperaturas se procurará evitar las variaciones bruscas.</p> <p>7. En los trabajos que se realicen en locales cerrados con exceso de frío o calor se limitará la permanencia de los operarios estableciendo los turnos adecuados.</p> <p>8. (Reformado por el Art. 27 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las instalaciones generadoras de calor o frío se situarán siempre que el proceso lo permita con la debida separación de los locales de trabajo, para evitar en ellos peligros de incendio o explosión, desprendimiento de gases nocivos y radiaciones directas de calor, frío y corrientes de aire perjudiciales para la salud de los trabajadores.</p> <p>Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.</p> <p>1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.</p> <p>2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.</p> <p>3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.</p>	<p>La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo tanto no se han empleado equipos y máquinas que produzcan ruidos y vibraciones.</p> <p>No ha sido necesario el uso de equipos y herramientas que produzcan vibración.</p>	<p>X</p>	
---	--	----------	--

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atravesen muros o tabiques.

6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1. En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

RUIDO DE IMPACTO.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerá del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

8. (Agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. R.O. 997, 10-VIII-88) Las máquinas-herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

9. (Reformado por el Art. 35, y agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda. Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.			
Art. 67. VERTIDOS, DESECHOS Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.- La eliminación de desechos sólidos, líquidos o gaseosos se efectuará con estricto cumplimiento de lo dispuesto en la legislación sobre contaminación del medio ambiente. Todos los miembros del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo velarán por su cumplimiento y cuando observaren cualquier contravención, lo comunicarán a las autoridades competentes.	Desde abril del 2008, la empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada. Se producen únicamente desechos de tipo doméstico, los desechos orgánicos son empleados para producir abonos en camas de lombricultura, y los desechos sólidos no peligrosos son clasificados y entregados al relleno sanitario de Santa Isabel.	X	

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO III. APARATOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS CAPITULO V. MAQUINAS PORTÁTILES.				
Art. 94. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO. 1. La utilización de las máquinas portátiles se ajustará a lo dispuesto en los puntos 1, 2 y 3 del artículo 91. 2. Al dejar de utilizar las máquinas portátiles, aun por períodos breves, se desconectarán de su fuente de alimentación.	No se han realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo tanto no ha sido necesario el uso de máquinas portátiles.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>3. Las máquinas portátiles serán sometidas a una inspección completa, por personal calificado para ello, a intervalos regulares de tiempo, en función de su estado de conservación y de la frecuencia de su empleo.</p> <p>4. Las máquinas portátiles se almacenarán en lugares limpios, secos y de modo ordenado.</p> <p>5. Los órganos de mando de las máquinas portátiles estarán ubicados y protegidos de forma que no haya riesgo de puesta en marcha involuntaria y que faciliten la parada de aquéllas.</p> <p>6. Todas las partes agresivas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva, en que resulte técnicamente posible, dispondrán de una protección eficaz conforme a lo estipulado en el Capítulo II del presente título.</p> <p>7. El mantenimiento de las máquinas portátiles se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 92.</p> <p>8. Toda máquina herramienta de accionamiento eléctrico, de tensión superior a 24 voltios a tierra debe ir provista de conexión a tierra.</p> <p>9. Se exceptúan de la anterior disposición de seguridad, aquellas de fabricación de tipo de "doble aislamiento" o alimentadas por un transformador de separación de circuitos.</p>			
--	--	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO III. APARATOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS CAPITULO VI. HERRAMIENTAS MANUALES.				
Art. 95. NORMAS GENERALES Y UTILIZACIÓN.	Las herramientas manuales son adquiridas siguiendo el manual correspondiente, para garantizar su calidad.			

<p>3. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.</p> <p>4. Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas.</p> <p>5. Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.</p> <p>6. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.</p> <p>7. Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.</p> <p>8. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.</p> <p>9. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.</p> <p>10. Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado, y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.</p> <p>11. Las herramientas se utilizarán únicamente para los fines específicos de cada una de ellas.</p>	<p>El comité paritario de Seguridad y Salud es el responsable de vigilar el perfecto estado de las herramientas y efectuar la reposición de las mismas cuando su vida útil ha terminado.</p>	<p>X</p>		
--	--	-----------------	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
TITULO IV. MANIPULACION Y TRANSPORTE CAPITULO V. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO.		C	Nc-	Nc+
<p>Art. 128. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.</p> <p>1. El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.</p> <p>2. Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.</p>	<p>Desde abril del 2008, no se han realizado trabajos de exploración avanzada, por no haber sido necesaria la manipulación de materiales</p>			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>3. Cuando se levanten o conduzcan objetos pesados por dos o más trabajadores, la operación será dirigida por una sola persona, a fin de asegurar la unidad de acción.</p> <p>4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:</p> <table> <tbody> <tr><td>Varones hasta 16 años.....</td><td>35 libras</td></tr> <tr><td>Mujeres hasta 18 años.....</td><td>20 libras</td></tr> <tr><td>Varones de 16 a 18 años.....</td><td>50 libras</td></tr> <tr><td>Mujeres de 18 a 21 años.....</td><td>25 libras</td></tr> <tr><td>Mujeres de 21 años o más.....</td><td>50 libras</td></tr> <tr><td>Varones de más de 18 años.....</td><td>Hasta 175 libras.</td></tr> </tbody> </table> <p>No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.</p> <p>5. Los operarios destinados a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.</p>	Varones hasta 16 años.....	35 libras	Mujeres hasta 18 años.....	20 libras	Varones de 16 a 18 años.....	50 libras	Mujeres de 18 a 21 años.....	25 libras	Mujeres de 21 años o más.....	50 libras	Varones de más de 18 años.....	Hasta 175 libras.	<p>Para los trabajos que se efectúan en el vivero y labores de mantenimiento los trabajadores son provistos de equipo de protección personal.</p>	X		
Varones hasta 16 años.....	35 libras															
Mujeres hasta 18 años.....	20 libras															
Varones de 16 a 18 años.....	50 libras															
Mujeres de 18 a 21 años.....	25 libras															
Mujeres de 21 años o más.....	50 libras															
Varones de más de 18 años.....	Hasta 175 libras.															

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO IV. MANIPULACION Y TRANSPORTE CAPITULO V. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO.				
Art. 129. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.	<p>1. Los materiales serán almacenados de forma que no se interfiera con el funcionamiento adecuado de las máquinas u otros equipos, el paso libre en los pasillos y lugares de tránsito y el funcionamiento eficiente de los equipos contra incendios y la accesibilidad a los mismos.</p> <p>2. El apilado y desapilado debe hacerse en las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra.</p>	<p>Desde abril del 2008, no se han efectuado actividades de exploración avanzada.</p> <p>Los materiales como tanques, tubos, canecas, tinas, mangueras, etc. han sido debidamente almacenados en galpones.</p>	X	

<p>3. Cuando las rumas tengan alturas superiores a 1,50 metros se proporcionará medios de acceso seguros, siendo aconsejable el empleo de cintas transportadoras y medios mecánicos, siempre que se rebasen los 2,50 metros de altura.</p> <p>4. En el apilado de sacos y sobre todo cuando no existan paredes que puedan sujetar las rumas, es recomendable:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Orientar el cierre de los sacos hacia el interior de la ruma colocando la fila inmediatamente superior cruzada. b) Formar la ruma en pirámide, dejando de poner, cada cuatro o cinco filas, el saco correspondiente a los extremos. <p>5. Cuando en el apilado y desapilado se utilicen montacargas de cuchilla el almacenamiento deberá efectuarse sobre plataformas ranuradas que permitan la introducción y levantamiento seguro de la carga.</p> <p>6. Los maderos, los tubos, troncos y, en general los objetos de forma cilíndrica o escuadra y alargada, se apilarán en filas horizontales, evitando salientes en los pasillos, y nunca en vertical u oblicuo. Se calzará siempre adecuadamente la fila inferior con las cuñas proporcionadas al tamaño de la ruma.</p> <p>7. Cuando se almacenen barriles, tambores vacíos, tubos de gran tamaño, rollos, etc., descansando sobre sus costados, las rumas serán simétricas y cada una de las unidades de la fila inferior estará calzada.</p>				
---	--	--	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
TITULO IV. MANIPULACION Y TRANSPORTE CAPITULO VI. VEHICULOS DE CARGA Y TRANSPORTE.		C	Nc-	Nc+
Art. 134. TRANSPORTE DE LOS TRABAJADORES. <p>1. Para el transporte de los trabajadores por cuenta de la empresa deberán emplearse vehículos mantenidos en perfectas condiciones de funcionamiento y adecuados o acondicionados para garantizar el máximo de seguridad en la transportación.</p>	<p>Para el transporte de personal, la empresa cuenta con el servicio de busetas cuyo mantenimiento está a cargo de sus propietarios.</p> <p>Existen prohibiciones de transportar personal en vehículos inadecuados.</p>	X		

<p>2. Queda prohibido utilizar en el transporte del personal volquetas, tractores o vehículos de carga. Asimismo no podrán usarse estribos, parrillas, guardachoques, cubiertas, etc., para el transporte humano, salvo casos de fuerza mayor.</p> <p>3. En el tránsito vehicular dentro del perímetro de la propia empresa, el patrono deberá establecer, de acuerdo a los riesgos y tipo de vehículos existentes, las medidas de seguridad más convenientes en consonancia con lo detallado en los numerales precedentes.</p> <p>4. Toda embarcación utilizada para transporte de personal, deberá cumplir las normas y requisitos establecidos en las leyes y reglamentos pertinentes.</p> <p>5. En el transporte aéreo, marítimo o fluvial, deberán observarse las normas de seguridad prescritas en las leyes y reglamentos al respecto.</p>	<p>Se ha capacitado al personal sobre las normas de conducción.</p>			
---	---	--	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO IV. MANIPULACION Y TRANSPORTE CAPITULO VII. MANIPULACION, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS.				
Art. 136. ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRABAJOS EN DEPÓSITOS DE MATERIALES INFLAMABLES.	Desde abril del 2008 no se han realizado actividades de exploración avanzada, por lo que no fue necesario el almacenamiento,			

<p>1. Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo, y si no fuera posible, en recintos completamente aislados. En los puestos o lugares de trabajo sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.</p> <p>2. (Reformado por el Art. 51 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Antes de almacenar sustancias inflamables se comprobará que su temperatura no rebase el nivel de seguridad efectuando los controles periódicos mediante aparatos de evaluación de las atmósferas inflamables.</p> <p>3. El llenado de los depósitos de líquidos inflamables se efectuará lentamente y evitando la caída libre desde orificios de la parte superior, para evitar la mezcla de aire con los vapores explosivos.</p> <p>4. Las tuberías y bombas de trasvase deben estar dotadas de puestas a tierra durante las operaciones de llenado y vaciado de los depósitos de líquidos inflamables.</p> <p>5. Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotularán indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo.</p> <p>6. Con anterioridad al almacenamiento de productos inflamables envasados, se comprobará el cierre hermético de los envases y si han sufrido deterioro o rotura.</p> <p>7. El envasado y embalaje de sustancias inflamables se efectuará siempre con las precauciones y equipo personal de protección adecuado en cada caso.</p> <p>8. En los locales cerrados, en los que se almacenan o manipulan materias inflamables, estará prohibido fumar, así como llevar cualquier objeto o prenda que pudiera producir chispa o llama.</p> <p>9. Todos los trabajos de limpieza y reparación de tanques o depósitos que hayan contenido fluidos combustibles, se realizarán en presencia del técnico de seguridad o, en su defecto, de una persona calificada designada por la dirección.</p> <p>10. Todas las personas que realicen el trabajo conocerán las precauciones que deben adoptar al limpiar o reparar un tanque de combustible, debiéndose avisar de los riesgos existentes a los operarios de los lugares de trabajo cercanos.</p> <p>11. (Reformado por el Art. 52 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las cubiertas de los tanques se abrirán con las precauciones necesarias, utilizando herramientas que no produzcan chispas.</p> <p>12. Antes de dar por terminado un trabajo en un depósito de combustible, se dará el visto bueno por la persona encargada de dirigirlo.</p> <p>13. Previamente a la iniciación de los trabajos en el interior de tanques, deberán ser eliminados los residuos combustibles y comprobados los niveles de explosividad, cantidad de oxígeno en la atmósfera y la ausencia de sustancias tóxicas en concentraciones superiores a las permisibles.</p>	<p>manipulación y transporte de sustancias inflamables.</p> <p>El combustible requerido por los vehículos de la empresa (camionetas) es adquirido en las estaciones de servicio cercanas al proyecto (Girón, Tarqui)</p> <p>La empresa cuenta con un depósito de combustibles que actualmente no es empleado.</p> <p>Se ha capacitado al personal sobre la lucha contra incendios.</p>	<p>X</p>	
---	--	-----------------	--

- | | | | |
|--|--|--|--|
| <p>14. Para trabajos que impliquen el uso de herramientas eléctricas o alumbrado, se considerarán los tanques de combustible como local húmedo y con riesgo de explosión.</p> <p>15. Durante todo el tiempo que algún operario esté trabajando en el interior de un depósito, permanecerá un ayudante en el exterior pendiente y dispuesto a auxiliarle, para lo cual deberá ir amarrado a una cuerda, cuyo extremo será sujeto por el operario del exterior.</p> <p>16. (Reformado por el Art. 53 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los operarios utilizarán botas cerradas con suela que no presente superficie lisa, puntera reforzada para evitar golpes y sin partes metálicas para impedir la producción de chispas.</p> <p>17. El acoplamiento y desacoplamiento de mangueras, así como todas las operaciones de almacenamiento y trasvase, serán realizadas de forma que no se produzcan derrames de combustibles.</p> <p>18. Para la realización de trabajos en el interior de tanques, será obligatoria una autorización escrita de entrada, en la que se especifiquen las operaciones y precauciones a observar.</p> <p>19. Antes de entrar en los tanques, la presión del recipiente deberá ser igualada a la presión atmosférica, comprobándose debidamente esta condición.</p> <p>20. Previamente al comienzo de los trabajos deberá ser efectuado el bloqueo del tanque. Esta operación comprenderá la desconexión de conducciones de combustible e instalaciones auxiliares. En el supuesto de que el bloqueo se efectuase mediante válvula, se adoptarán las medidas necesarias para que una vez cerradas éstas no se originen perturbaciones por aperturas intempestivas, para lo cual se encargará a un operario suficientemente adiestrado, de la vigilancia mientras duren las operaciones.</p> <p>21. Durante la ejecución de los trabajos, se prohibirá la circulación de vehículos en las proximidades de los tanques.</p> <p>22. En el caso de tener que evacuar mezclas de productos volátiles, contenidas dentro de los límites de inflamabilidad, se utilizarán procedimientos de ventilación adecuados, que permitan la evacuación de los productos a lugares donde no existan posibles fuentes de ignición.</p> <p>23. En trabajos de soldadura, se recogerá el metal en fusión procedente de las fuentes de proyección. Las botellas de oxígeno y acetileno deberán ser dejadas en el exterior del recipiente. En caso de paradas prolongadas, el soplete y tuberías de alimentación deberán ser sacados del recipiente. El soplete deberá ser encendido en su exterior.</p> | | | |
|--|--|--|--|

DISPOSICIONES / ARTICULOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

TITULO V. PROTECCIÓN COLECTIVA CAPITULO I. PREVENCIÓN DE INCENDIOS.- NORMAS GENERALES.	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
Art. 143. EMPLAZAMIENTOS DE LOS LOCALES. 1. Los locales en que se produzcan o empleen sustancias fácilmente combustibles se construirán a una distancia mínima de 3 metros entre sí y aislados de los restantes centros de trabajo. 2. Cuando la separación entre locales resulte imposible se aislarán con paredes resistentes de mampostería, hormigón u otros materiales incombustibles sin aberturas. 3. Siempre que sea posible, los locales de trabajo muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes o más violentos. 4. Deben estar provistos de una ventilación adecuada para todas las operaciones que comprenden el uso y almacenamiento de líquidos inflamables y de una adecuada ventilación permanente del edificio y tanques de almacenamiento. Deberán proveerse de arena u otra sustancia no combustible para ser usada en la limpieza de derrames de líquidos inflamables. 5. Los procesos de trabajo donde se labora con sustancias combustibles o explosivas, así como los locales de almacenamiento deberán contar con un sistema de ventilación o extracción de aire, dotado de los correspondientes dispositivos de tratamiento para evitar la contaminación interna y externa.	La única sustancia combustible que se ha empleado es el gas de uso doméstico para cocinar alimentos en el campamento Base. Los tanques de gas de uso doméstico son almacenados en un lugar aislado del campamento, ventilado, y con una puerta metálica que permanece con candado.	X		
Art. 144. ESTRUCTURA DE LOS LOCALES.- En la construcción de locales se emplearán materiales de gran resistencia al fuego, recubriendo los menos resistentes con el revestimiento protector más adecuado.	La instalación donde se almacena los tanques de gas de uso doméstico está construida de hormigón.	X		
Art. 145. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LOCALES.- Las zonas en que exista mayor peligro de incendio se aislarán o separarán de las restantes, mediante muros cortafuegos, placas de materiales incombustibles o cortinas de agua, si no estuviera contraindicada para la extinción del fuego por su causa u origen. Se reducirán al mínimo las comunicaciones interiores entre una y otra zona.	No se almacenan sustancias inflamables que requieran ser almacenadas en locales separados	X		
Art. 151. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS INFLAMABLES.- Se observarán las reglas siguientes:	No se han empleado sustancias inflamables.			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Siempre que se lleven a cabo reacciones químicas en las que se desprenda una elevada cantidad de calor, se establecerá la protección adecuada. 2. Los almacenamientos de productos de elevada reactividad entre sí, se dispondrán en locales diferentes o debidamente separados. 3. Se prohíbe la práctica de reacciones explosivas no controladas. 4. Se prohíbe el vertido incontrolado o conducciones públicas o privadas de sustancias inflamables. 5. Cuando se produzca un derrame de sustancias inflamables se tomarán adecuadas medidas de seguridad. 6. Prohibese fumar, encender llamas abiertas, utilizar aditamentos o herramientas capaces de producir chispas cuando se manipulen líquidos inflamables. 		X	
<p>Art. 152. RESIDUOS.- Siempre que se produzca residuos que puedan originar un incendio se instalarán recipientes contenedores, cerrados e incombustibles, para depositarlos en ellos. Cuando estos residuos puedan reaccionar entre sí, se dispondrán recipientes contenedores diferentes, señalizados adecuadamente. Estos recipientes se vaciarán con la frecuencia adecuada, manteniéndose en buen estado de conservación y limpieza.</p>	<p>No se producen residuos que puedan originar incendios.</p>	X	
<p>Art. 153.- ADIESTRAMIENTO Y EQUIPO.-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los trabajadores deberán conocer las medidas de actuación en caso de incendio, para lo cual: <ol style="list-style-type: none"> a) Serán instruidos de modo conveniente. b) Dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios. 2. El material destinado al control de incendios no podrá ser utilizado para otros fines y su emplazamiento, libre de obstáculos, será conocido por las personas que deban emplearlo, debiendo existir una señalización adecuada de todos los elementos de control, con indicación clara de normas y operaciones a realizar. 3. Las bocas de incendios dispuestas en cualquier local con riesgo de incendio, serán compatibles en diámetro y acoplamiento con el material utilizado por las entidades de control de incendios, de la zona donde se ubique el local, disponiéndose en caso contrario de elementos adaptadores, en número suficiente, y situados de modo visible en las proximidades de la boca de incendios correspondiente. 	<p>Los trabajadores han sido capacitados acerca la las medidas para combatir incendios.</p> <p>Todas las instalaciones cuentan con extintores contra incendios.</p>	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

4. Todo el personal en caso de incendio está obligado a actuar según las instrucciones que reciba y dar la alarma en petición de ayuda.				
---	--	--	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO V. PROTECCIÓN COLECTIVA CAPITULO III. INSTALACION DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.				
Art. 155. Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.	Las instalaciones han sido dotadas de extintores	X		
Art. 159. EXTINTORES MÓVILES. 1. Los extintores se clasifican en los siguientes tipos en función del agente extintor: - Extintor de agua				

<ul style="list-style-type: none">- Extintor de espuma- Extintor de polvo- Extintor de anhídrido carbónico (CO2)- Extintor de hidrocarburos halogenados- Extintor específico para fugas de metales <p>La composición y eficacia de cada extintor constará en la etiqueta del mismo.</p> <p>2. (Sustituido por el Art. 59 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante.</p> <p>3. (Sustituido por el Art. 59 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Clasificación y Control de Incendios. Se aplicará la siguiente clasificación de fuegos y los métodos de control señalados a continuación:</p> <p>CLASE A: Materiales sólidos o combustibles ordinarios, tales como: viruta, papel, madera, basura, plástico, etc. Se lo representa con un triángulo de color verde. Se lo puede controlar mediante:<ul style="list-style-type: none">- enfriamiento por agua o soluciones con alto porcentaje de ella como es el caso de las espumas.- polvo químico seco, formando una capa en la superficie de estos materiales.</p> <p>CLASE B: Líquidos inflamables, tales como: gasolina, aceite, grasas, solventes. Se lo representa con un cuadrado de color rojo. Se lo puede controlar por reducción o eliminación del oxígeno del aire con el empleo de una capa de película de:<ul style="list-style-type: none">- polvo químico seco- anhídrido carbónico (CO2)- espumas químicas o mecánicas- líquidos vaporizantes.La selección depende de las características del incendio. NO USAR AGUA en forma de chorro, por cuanto puede desparramar el líquido y extender el fuego.</p> <p>CLASE C: Equipos eléctricos "VIVOS" o sea aquellos que se encuentran energizados. Se lo representa con un círculo azul.</p>	<p>Todas las instalaciones han sido dotadas de extintores contra incendios.</p> <p>Los trabajadores han sido capacitados acerca las medidas para combatir incendios.</p>	<p>X</p>	
---	--	-----------------	--

Para el control se utilizan agentes extinguidores no conductores de la electricidad, tales como: - polvo químico seco - anhídrido carbónico (CO2) - líquidos vaporizantes. NO USAR ESPUMAS O CHORROS DE AGUA, por buenos conductores de la electricidad, ya que exponen al operador a una descarga energética. CLASE D: Ocurren en cierto tipo de materiales combustibles como: magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, litio, aluminio o zinc en polvo. Se lo representa con una estrella de color verde. Para el control se utilizan técnicas especiales y equipos de extinción generalmente a base de cloruro de sodio con aditivos de fosfato tricálcico o compuesto de grafito y coque. NO USAR EXTINGUIDORES COMUNES, ya que puede presentarse una reacción química entre el metal ardiente y el agente, aumentando la intensidad del fuego. 4. Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor. Se colocarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control. Cubrirán un área entre 50 a 150 metros cuadrados, según el riesgo de incendio y la capacidad del extintor. En caso de utilizarse en un mismo local extintores de diferentes tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre la carga de los mismos.			
--	--	--	--

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO V. PROTECCIÓN COLECTIVA CAPITULO VI. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES.				

<p>Art. 164. OBJETO.</p> <p>1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.</p> <p>2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.</p> <p>3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.</p> <p>Su emplazamiento se realizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria. b) En los sitios más propicios. c) En posición destacada. d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad. <p>4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.</p> <p>5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.</p> <p>6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas. b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional. 	<p>A pesar de no haber realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, la empresa ha mantenido la señalización de seguridad en sus instalaciones.</p> <p>Todas las instalaciones que revisten algún riesgo ha sido señalizada y esta ha sido colocada en sitios visibles.</p> <p>Las vías de acceso cuentan con señalización.</p> <p>Se han empleado carteles de acuerdo a la normativa de seguridad.</p> <p>Los carteles son sometidos a mantenimiento por parte del comité paritario de Seguridad y Salud</p> <p>Los carteles se encuentran en buen estado</p>	X	
<p>Art. 165. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN.</p> <p>1. A efectos clasificatorios la señalización de seguridad podrá adoptar las siguientes formas: óptica y acústica.</p> <p>2. La señalización óptica se usará con iluminación externa o incorporada de modo que combinen formas geométricas y colores.</p> <p>3. Cuando se empleen señales acústicas, intermitentes o continuas en momentos y zonas que por sus especiales condiciones o dimensiones así lo requieran, la frecuencia de las mismas será diferenciable del ruido ambiente y en ningún caso su nivel sonoro superará los límites establecidos en el Reglamento.</p>	<p>Se emplea señalización óptica con colores que resaltan el posible riesgo</p>	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO V. PROTECCIÓN COLECTIVA CAPITULO VII. COLORES DE SEGURIDAD.				
Art. 167. TIPOS DE COLORES.- Los colores de seguridad se atendrán a las especificaciones contenidas en las normas del INEN.	Los carteles cumplen con las especificaciones	X		
Art. 168. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN. 1. Tendrán una duración conveniente, en las condiciones normales de empleo, por lo que se utilizarán pinturas resistentes al desgaste y lavables, que se renovarán cuando estén deterioradas, manteniéndose siempre limpias. 2. Su utilización se hará de tal forma que sean visibles en todos los casos, sin que exista posibilidad de confusión con otros tipos de color que se apliquen a superficies relativamente extensas. En el caso en que se usen colores para indicaciones ajena a la seguridad, éstos serán distintos a los colores de seguridad. 3. La señalización óptica a base de colores se utilizará únicamente con las iluminaciones adecuadas para cada tipo de color.	Los carteles de seguridad son de material resistente (latón y plástico resistente) Están ubicados en lugares visibles. Para la señalización informativa se emplean materiales acordes al entorno (madera) y con colores distintos a los colores de seguridad.	X		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO V. PROTECCIÓN COLECTIVA CAPITULO VIII. SEÑALES DE SEGURIDAD.				

<p>Art. 169. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES.</p> <p>1. Las señales se clasifican por grupos en:</p> <p>a) Señales de prohibición (S.P.) Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.</p> <p>b) Señales de obligación (S.O.) Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.</p> <p>c) Señales de prevención o advertencia (S.A.) Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.</p> <p>d) Señales de información (S.I.) Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal. Las flechas indicadoras se pondrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones.</p> <p>Las señales se reconocerán por un código compuesto por las siglas del grupo a que pertenezcan, las de propia designación de la señal y un número de orden correlativo.</p>	<p>Todas las instalaciones han sido señalizadas, las señales cumplen con la norma en cuanto colores, señales y símbolos de seguridad</p>	<p>X</p>		
<p>Art. 170. CONDICIONES GENERALES.</p>	<p>No se realizan actividades nocturnas.</p> <p>Las señales en lugares con posible paso de vehículos tienen fondo reflectante</p>	<p>X</p>		

<p>1. El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada.</p> <p>Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posible paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.</p> <p>2. El contraste de luminosidad de los colores existentes en una señal será como mínimo del 25%.</p>			
<p>Art. 171. CÁTALOGO DE SEÑALES NORMALIZADAS.- Se aplicarán las aprobadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización conforme a los criterios y especificaciones de los artículos precedentes y con indicación para cada señal, de los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha de aprobación. - Especificación del grupo a que pertenece según la clasificación del artículo 168 del presente Reglamento. - Denominación de la señal correspondiente. - Dibujo de la señal con las anotaciones necesarias. - Cuadro de tamaños. - Indicación de los colores correspondientes a las diferentes partes de la señal, bien sea imprimiendo el dibujo de la misma en dichos colores o por indicaciones claras de los mismos con las correspondientes anotaciones. 	<p>Las señales cumplen con la norma NTE INEN 439 en cuanto colores, señales y símbolos de seguridad</p>	X	

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
TITULO VI. PROTECCIÓN PERSONAL.				
Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.				

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.</p> <p>b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.</p> <p>2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.</p> <p>3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.</p> <p>4. El empleador estará obligado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan. b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación. c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones. e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal. <p>5. El trabajador está obligado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa. b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación. c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo. d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional. <p>6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.</p> <p>7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.</p>	<p>La empresa ha dotado de equipo de protección personal a sus trabajadores en dependencia del trabajo que realizan.</p> <p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p> <p>Se ha capacitado al personal sobre el uso de implementos de protección personal.</p> <p>Se han impartido disposiciones sobre el uso de equipo de protección personal.</p> <p>La empresa cuenta con el Reglamento de Seguridad y Salud que obligan a los trabajadores al uso de implementos de seguridad personal.</p> <p>El comité paritario de Seguridad y Salud es la responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p>	<p>X</p>	
---	--	-----------------	--

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 176. ROPA DE TRABAJO.</p> <p>1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucia, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.</p> <p>Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.</p> <p>2. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo.</p> <p>3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento. b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas. c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario. d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento. e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes. f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo. <p>4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.</p> <p>5. Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sea largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas, que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.</p> <p>6. Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones o similares, para evitar la suciedad y el peligro de enganche, así como el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares y anillos.</p> <p>7. Se consideran ropas o vestimentas especiales de trabajo aquellas que, además de cumplir lo especificado para las ropas normales de trabajo, deban reunir unas características concretas frente a un determinado riesgo.</p>	<p>La empresa dota de ropa de seguridad a sus trabajadores de acuerdo a la actividad que realizan.</p> <p>La ropa de trabajo es seleccionada por un responsable quien establece que cumpla con las características y diseño que el caso requiere.</p> <p>Dentro de la dotación de ropa entregada se incluye ropa impermeable para proteger el personal de la lluvia y chalecos con cintas reflectantes.</p> <p>La ropa de trabajo es periódicamente renovada cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p>	<p>X</p>	
--	--	-----------------	--

<p>8. En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.</p> <p>9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.</p> <p>10. Se utilizará ropa de protección personal totalmente incombustibles en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego. Dicha ropa deberá reunir necesariamente las siguientes condiciones:</p> <p>a) Las mirillas en los casos en que deban utilizarse, además de proteger del calor, deberán garantizar una protección adecuada de los órganos visuales.</p> <p>b) Siempre que se utilicen equipos de protección compuestos de varios elementos, el acoplamiento y ajuste de ellos deberá garantizar una buena funcionalidad del conjunto.</p> <p>11. (Reformado por el Art. 64 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las ropas de trabajo que se utilicen predominantemente contra riesgos de excesivo calor radiante, requerirán un recubrimiento reflectante.</p> <p>12. En aquellos trabajos en que sea necesaria la manipulación con materiales a altas temperaturas, el aislamiento térmico de los medios de protección debe ser suficiente para resistir contactos directos.</p> <p>13. En los casos en que se presenten riesgos procedentes de agresivos químicos o sustancias tóxicas o infecciosas, se utilizarán ropas protectoras que reúnan las siguientes características:</p> <p>a) Carecerán de bolsillos y demás elementos en los que puedan penetrar y almacenarse líquidos agresivos o sustancias tóxicas o infecciosas.</p> <p>b) No tendrán fisuras ni oquedades por las que se puedan introducir dichas sustancias o agresivos. Las partes de cuellos, puños y tobillos ajustarán perfectamente.</p> <p>c) Cuando consten de diversas piezas o elementos, deberá garantizarse que la unión de éstos presente las mismas características protectoras que el conjunto.</p> <p>14. En los trabajos con riesgos provenientes de radiaciones, se utilizará la ropa adecuada al tipo y nivel de radiación, garantizándose la total protección de las zonas expuestas al riesgo.</p> <p>15. En aquellos trabajos que haya de realizarse en lugares oscuros y exista riesgo de colisiones o atropellos, deberán utilizarse elementos reflectantes adecuados.</p>			
<p>Art. 177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.</p> <p>1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad. En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por proximidad de máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será</p>	<p>A todo el personal se le dota de casco protector.</p> <p>Los cascos de protección son inspeccionados periódicamente y renovados cuando</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes u otros medios adecuados, eliminándose en todo caso el uso de lazos o cintas.</p> <p>2. Siempre que el trabajo determine exposición a temperaturas extremas por calor, frío o lluvia, será obligatorio el uso de cubrecabezas adecuados.</p> <p>3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:</p> <p>a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.</p> <p>b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.</p> <p>c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.</p> <p>4. En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.</p> <p>5. La utilización de los cascos será personal.</p> <p>6. Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior. En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.</p> <p>7. Cuando un casco de seguridad haya sufrido cualquier tipo de choque, cuya violencia haga temer disminución de sus características protectoras, deberá sustituirse por otro nuevo, aunque no se le aprecie visualmente ningún deterioro.</p>	<p>presentan defectos o han cambiado sus características.</p> <p>Se ha capacitado al personal sobre el uso del casco de protección.</p> <p>Se han impartido disposiciones sobre el uso del casco.</p> <p>La empresa cuenta con el reglamento de Seguridad y Salud que obliga a los trabajadores al uso de casco.</p> <p>El comité paritario de Seguridad y Salud es responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p> <p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS.</p> <p>1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.</p> <p>2. Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:</p> <p>a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.</p> <p>b) Acción de polvos y humos.</p> <p>c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.</p> <p>d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.</p> <p>e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.</p> <p>f) Deslumbramiento.</p>	<p>Para los trabajos donde existe riesgo de impacto, polvo, salpicaduras de lodo, se ha dotado al personal de equipo de protección de ojos. (gafas protectoras)</p> <p>La empresa cuenta con el reglamento de Seguridad y Salud que obliga a los trabajadores al uso de gafas de seguridad en zonas de riesgo.</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>3. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible. b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use. c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo. <p>4. La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipo de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.</p> <p>5. Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.</p> <p>6. Para conservar la buena visibilidad a través de los oculadores, visores y placas filtro, se realiza en las siguientes operaciones de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Limpieza adecuada de estos elementos. b) Sustitución siempre que se les observe alteraciones que impidan la correcta visión. c) Protección contra el roce cuando estén fuera de uso. <p>7. Periódicamente deben someterse a desinfección, según el proceso pertinente para no afectar sus características técnicas y funcionales.</p> <p>8. La utilización de los equipos de protección de cara y ojos será estrictamente personal.</p>	<p>El comité paritario de Seguridad y Salud es responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p> <p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p>	X	
<p>Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.</p> <p>1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.</p> <p>2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.</p> <p>3. Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente. Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.</p> <p>4. Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).</p>	<p>La empresa cuenta con el reglamento de Seguridad y Salud que obliga a los trabajadores al uso de equipo de protección auditiva.</p> <p>La empresa ha capacitado al personal cerca del uso del equipo de protección auditiva.</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>5. Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo. b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos. c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico. <p>6. Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.</p> <p>Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.</p> <p>7. Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.</p>	<p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p> <p>El comité paritario de Seguridad y Salud es responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p>	X	
<p>Art. 180. PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS.</p> <p>1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se adapten adecuadamente a la cara del usuario. b) No originen excesiva fatiga a la inhalación y exhalación. c) Tengan adecuado poder de retención en el caso de ser equipos dependientes. d) Posean las características necesarias, de forma que el usuario disponga del aire que necesita para su respiración, en caso de ser equipos independientes. <p>2. La elección del equipo adecuado se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para un ambiente con deficiencia de oxígeno, será obligatorio usar un equipo independiente, entendiéndose por tal, aquel que suministra aire que no procede del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario. b) Para un ambiente con cualquier tipo de contaminantes tóxicos, bien sean gaseosos y partículas o únicamente partículas, si además hay una deficiencia de oxígeno, también se habrá de usar siempre un equipo independiente. c) (Reformado por el Art. 65 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para un ambiente contaminado, pero con suficiente oxígeno, se adoptarán las siguientes normas: 	<p>La empresa cuenta con el reglamento de Seguridad y Salud que obliga a los trabajadores al uso de equipo de protección de vías respiratorias.</p> <p>La empresa ha capacitado al personal cerca del uso del equipo de protección de vías respiratorias.</p> <p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p>	X	

<ul style="list-style-type: none"> - Si existieran contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente. - De haber contaminantes gaseosos con riesgos de intoxicación no inmediata, se usarán equipos con filtros de retención física o química o equipos independientes del ambiente. - Cuando existan contaminantes gaseosos y partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente. - En el caso de contaminantes gaseosos y partículas se usarán equipos con filtros mixtos, cuando no haya riesgo de intoxicación inmediata. - En presencia de contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata y partículas, se usarán equipos independientes del ambiente. - Para evitar la acción de la contaminación por partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente. - Los riesgos de la contaminación por partículas que puedan producir intoxicación no inmediata se evitarán usando equipos con filtros de retención mecánica o equipos independientes del ambiente. <p>3. Para hacer un correcto uso de los equipos de protección personal de vías respiratorias, el trabajador está obligado, en todo caso, a realizar las siguientes operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Revisar el equipo antes de su uso, y en general en períodos no superiores a un mes. b) Almacenar adecuadamente el equipo protector. c) Mantener el equipo en perfecto estado higiénico. <p>4. Periódicamente y siempre que cambie el usuario se someterán los equipos a un proceso de desinfección adecuada, que no afecte a sus características y eficiencia.</p> <p>5. Los equipos de protección de vías respiratorias deben almacenarse en lugares preservados del sol, calor o frío excesivos, humedad y agresivos químicos. Para una correcta conservación, se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos, en sus correspondientes estuches.</p>	<p>El comité paritario de Seguridad y Salud es el responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p>		
<p>Art. 181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.</p> <p>1. La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Contactos con agresivos químicos o biológicos. b) Impactos o salpicaduras peligrosas. c) Cortes, pinchazos o quemaduras. d) Contactos de tipo eléctrico. 	<p>Para los trabajos de riesgo de cortes, quemaduras, etc. La empresa ha dotado a los trabajadores expuestos a este tipo de riesgo de guantes de seguridad.</p>		

<p>e) Exposición a altas o bajas temperaturas. f) Exposición a radiaciones.</p> <p>2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida. b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias. c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración. <p>3. Cuando se manipulen sustancias tóxicas o infecciosas, los elementos utilizados deberán ser impermeables a dichos contaminantes. Cuando la zona del elemento en contacto con la piel haya sido afectada, se procederá a la sustitución o descontaminación.</p> <p>En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión serán de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica periódicamente, observando que no exista agujeros o melladuras, antes de su empleo.</p> <p>4. En ningún caso se utilizarán elementos de caucho natural para trabajos que exijan un contacto con grasa, aceites o disolventes orgánicos.</p> <p>5. Después de su uso se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.</p>	<p>La empresa ha capacitado al personal acerca del uso del equipo de protección de extremidades superiores.</p> <p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p> <p>El comité paritario de Seguridad y Salud es el responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.</p> <p>1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes. b) Perforación o corte de suelas del calzado. c) Humedad o agresivos químicos. d) Contactos eléctricos. e) Contactos con productos a altas temperaturas. f) Inflamabilidad o explosión. g) Deslizamiento h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales. <p>2. En trabajos específicos utilizar:</p> <p>a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.</p>	<p>Para los trabajos de riesgo de caída de objetos, golpes, humedad excesiva, picadura de ofidios, etc. La empresa ha dotado a los trabajadores expuestos a este tipo de riesgos de calzado de seguridad, botas, etc.</p> <p>La empresa ha capacitado al personal acerca del uso del equipo de protección de extremidades inferiores.</p> <p>Los equipos de protección personal son inspeccionados periódicamente y renovados</p>	<p>X</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.</p> <p>c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.</p> <p>d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.</p> <p>e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor. Los materiales utilizados en su confección no sufrirán merma de sus características funcionales por la acción del calor. En ningún caso tendrán costuras ni uniones, por donde puedan penetrar sustancias que originen quemaduras.</p> <p>3. Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.</p> <p>4. La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con el uso de cubrepiés y polainas u otros elementos de características adecuadas.</p> <p>5. Los calzados de caucho natural no deberán ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá embetunarse o engrasarse periódicamente, a objeto de evitar que mermen sus características.</p> <p>6. El calzado de protección será de uso personal e intransferible.</p> <p>7. Estos equipos de protección se almacenarán en lugares preservados del sol, frío, humedad y agresivos químicos.</p>	<p>cuando presentan defectos o han cambiado sus características.</p> <p>El comité paritario es el responsable de la adquisición del equipo de protección personal, el mismo que selecciona y califica de acuerdo a las normas.</p>		
<p>Art. 187. PROHIBICIONES PARA LOS EMPLEADORES.- Queda totalmente prohibido a los empleadores:</p> <p>a) Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.</p> <p>b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.</p> <p>c) Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.</p>	<p>Las prohibiciones indicadas han sido consideradas en los cursos de capacitación.</p> <p>El reglamento de Seguridad y Salud recoge todas estas prohibiciones.</p> <p>Los trabajadores son previamente capacitados sobre las actividades que va a realizar.</p>	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores. e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto. f) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo, del IESS. g) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa. h) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.	Los trabajadores son siempre transportados en vehículos adecuados. Los trabajadores son obligados a emplear su equipo de protección personal de acuerdo a las actividades que realizan El comité paritario de Seguridad y Salud es el responsable de hacer cumplir las normas		
Art. 188. PROHIBICIONES PARA LOS TRABAJADORES.- Está prohibido a los trabajadores de las empresas: a) Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar. b) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico. c) Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas. d) Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes. e) Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior. f) Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones. g) Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos.	La empresa ha impartido cursos de capacitación en los que se ha considerado estas prohibiciones. El reglamento de Salud y Seguridad recoge todas estas prohibiciones. Los trabajadores son previamente capacitados sobre las actividades que va a realizar. Los trabajadores son obligados a emplear su equipo de protección personal de acuerdo a las actividades que realizan. El comité paritario de Seguridad y Salud es el responsable de hacer cumplir las normas	X	

CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERIA			
DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION	
		C	Nc-
DISPOSICIONES GENERALES			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

NOVENA.- Al finalizar cada una de las fases determinadas en la Ley de Minería, los titulares mineros están obligados a presentar un informe técnico de conformidad con el instructivo que para el efecto emita la Agencia de Regulación y Control Minero.	La empresa continuará efectuando actividades de exploración avanzada	X		
DISPOSICIONES TRANSITORIAS.				
CUARTA.- De conformidad a lo establecido en la Primera Disposición Transitoria de la Ley de Minería, las concesiones mineras vigentes, dentro del plazo de 120 días contados a partir de la promulgación de este Reglamento en el Registro Oficial, deberán regularizarse y armonizar sus procedimientos a la Ley de Minería y este Reglamento y suscribir los contratos respectivos de ser el caso.	La concesión ha sido regularizada y armonizada a la Ley de minería y su Reglamento-	X		
QUINTA.- En cumplimiento de la Disposición Transitoria Primera de la Ley de Minería, los titulares de concesiones mineras podrán reiniciar sus actividades sobre la base de los estudios de impacto ambiental aprobados o, según el caso, una vez aprobados los planes de manejo ambiental actualizados, siempre y cuando el reinicio de actividades sea única y exclusivamente en la misma fase en la cual se suspendieron las labores. En caso de reiniciar actividades en otra fase se requerirá la respectiva licencia ambiental.	La empresa cuenta con la actualización del PMA aprobado, y ha recibido la autorización del Ministerio de Recursos no Renovables de continuar sus actividades de exploración avanzada en las áreas mineras.	X		
SEXTA.- Dentro de los 120 días contados desde la promulgación de este Reglamento, deberán sustituirse los títulos mineros expedidos con anterioridad, y expedirse nuevos que se sujetarán a la normativa vigente previo a la actualización de la información y por el plazo que falte para su conclusión. La sustitución de los títulos de concesiones mineras que estaban en fase de exploración, conllevará los siguientes efectos: El nuevo plazo de la concesión comprenderá los años que faltaren por cumplir entre la fecha en que fue emitido el título original y los años determinados en el mismo. Se entenderá que todos los títulos de concesiones mineras están en fase de exploración inicial, sin perjuicio de que el concesionario con posterioridad a la sustitución solicite el cambio de fase a una de exploración avanzada, evaluación económica del proyecto o de explotación en los términos establecidos en la Ley de Minería y este Reglamento. El pago de las patentes de conservación establecido en la Ley de Minería se efectuará a partir de la fecha en que fenezca el plazo de la concesión sustituida de exploración, por lo que los titulares deberán pagar cualquier diferencia a favor del Estado que no se hubiese pagado hasta el 31 de marzo del 2009 con relación a la Ley anterior.	La empresa ha sustituido el título minero dentro de los plazos establecidos en el reglamento. La empresa ha efectuado el pago de las patentes de conservación dentro del plazo establecido.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

En el caso de los títulos de concesiones de explotación, el pago de patentes deberá efectuarse hasta la fecha de presentación de la solicitud de sustitución, en la forma establecida en la Ley de Minería. El incumplimiento de esta disposición determinará la extinción del título minero y por lo tanto la caducidad de la concesión minera otorgada con anterioridad a la vigencia de la Ley.				
---	--	--	--	--

CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS

DISPOSICIONES / ARTICULOS		EVALUACION
----------------------------------	--	-------------------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

CAPITULO II. De la administración ambiental	OBSERVACIONES	C	Nc-	Nc+
<p>Art. 5.- Responsabilidad de los titulares mineros y de sus contratistas.– Los titulares mineros serán responsables civil, penal y administrativamente por las actividades y operaciones de sus contratistas ante el Estado Ecuatoriano, el Ministerio del Ambiente y los ciudadanos en general; por lo tanto será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación de todos los subsistemas de naturaleza ambiental establecidos en la normativa vigente y en particular las medidas de prevención, mitigación, compensación, control, rehabilitación, reparación, cierres parciales, y, cierre y abandono de minas, sin perjuicio de la que solidariamente tengan los contratistas.</p> <p>Se establece además la responsabilidad señalada a los contratistas o asociados del titular minero para la exploración, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, transporte, comercialización de minerales, cierre y abandono de minas, así como aquellos autorizados para instalar y operar plantas de beneficio mineral, procesamiento, fundición o refinación. La responsabilidad del titular minero en estos casos es solidaria.</p> <p>Quienes obtuvieren del Ministerio Sectorial la autorización para aprovechar libremente los materiales de construcción tendrán las mismas obligaciones y responsabilidades.</p> <p>Si la actividad observada es ejecutada por contratistas o asociados según se ha señalado en el artículo anterior, la responsabilidad por la acción observada recae solidariamente en él o los titulares mineros.</p>	<p>La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo cual, no tuvo necesidad de contratistas para sus operaciones.</p> <p>La empresa cuenta con el reglamento de Seguridad y Salud que toma en cuenta este aspecto y hace cumplir las normas y obligaciones legales y ambientales.</p>	X		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
CAPITULO III. Del proceso de licenciamiento ambiental		C	Nc-	Nc+
Art. 7.- Petición de inicio del proceso de licenciamiento ambiental. - El promotor presentará una solicitud al Ministerio del Ambiente con el objeto de iniciar el proceso público de selección de consultor				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

para el proceso de licenciamiento ambiental de la fase minera a ejecutar. La información requerida para este efecto será expedida por el Ministerio del Ambiente.	La empresa ha iniciado un nuevo proceso para obtener la licencia ambiental	X		
Art. 8.- Contratación de consultores. - Para efectos de la elaboración de los términos de referencia y la realización de los concursos para la contratación de los estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y auditorías ambientales, el Ministerio del Ambiente contará con un Registro de Consultores Ambientales.	La empresa ha contratado un consultor registrado y calificado en el Ministerio del Ambiente.	X		
Art. 9.- Certificado de intersección. - En todos los casos el titular minero deberá obtener de la Autoridad Ambiental el Certificado de Intersección del cual se desprenda la intersección de la obra, actividad o proyecto con relación a las áreas protegidas, patrimonio forestal del Estado o bosques protectores. El certificado de intersección será obtenido por una sola vez durante la vigencia del derecho minero. En el caso de que la obra, actividad o proyecto intersecte con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se procederá de acuerdo a lo que dispone el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador y las normas que para tal efecto se expidan por la autoridad competente. En el caso de que la obra, actividad o proyecto tenga relación con el patrimonio forestal del Estado o bosques protectores, el proponente del proyecto, previo al proceso de licenciamiento ambiental, deberá solicitar a la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente la certificación de viabilidad ambiental calificada con el informe de factibilidad de la obra, actividad o proyecto. Esta certificación será expedida por el Director Nacional Forestal.	La empresa cuenta con el certificado de intersección correspondiente	X		
Art. 10.- Términos de referencia para estudios de impacto ambiental minero. - Los estudios de impacto ambiental minero se realizarán en función de términos de referencia (TDRs) por tipo de proyecto y para cada una de las fases mineras. El Ministerio del Ambiente, a través de acuerdo ministerial, expedirá las correspondientes normas técnicas que establecerán los contenidos, características y condiciones mínimas que deberán contener los términos de referencia tipo, para todas las actividades y fases mineras. El titular de los derechos mineros focalizará y justificará el alcance de los términos de referencia en función de su proyecto en particular. Estos serán sometidos a evaluación del Ministerio del Ambiente que los aprobará, observará o rechazará. El proponente podrá volver a solicitar su aprobación tantas veces cuantas considere necesarias. Las observaciones que realice la Autoridad Ambiental deberán ser debidamente notificadas para que el titular minero las acepte o aclare en forma previa a su aprobación definitiva.	La empresa cuenta con los Términos de Referencia aprobados para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental Expost. (Of, MAE-SCA-2013-0193)	X		
Art. 11.- Estudios de impacto ambiental para actividades mineras. - Previo al inicio de cualquier actividad minera se presentará al Ministerio del Ambiente el correspondiente estudio de impacto ambiental de acuerdo con las disposiciones de este reglamento y demás normativa ambiental vigente. El estudio de impacto ambiental para actividades mineras deberá identificar, describir y valorar, de manera precisa y en función de las características de cada caso en particular, los efectos previsibles	La empresa para realizar sus actividades contó con un Estudio de Impacto Ambiental	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>que la ejecución del proyecto minero producirá sobre los distintos aspectos socio-económicoambientales.</p> <p>El estudio de impacto ambiental incluirá además el correspondiente plan de manejo ambiental, que contemple acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto.</p> <p>El plan de manejo ambiental comprenderá también aspectos de seguimiento, evaluación, monitoreo, y los de contingencia, cierres parciales de operaciones y cierre y abandono de operaciones mineras, con sus respectivos planes, cronogramas y presupuestos.</p>	<p>y actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobados</p>			
<p>Art. 14.- Presentación de estudios de impacto ambiental.- Los titulares mineros, previo al inicio o modificación sustancial de cualquier proyecto minero, o de cualquier actividad de exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio o procesamiento, fundición, refinación, transporte, comercialización de minerales y de cierre de minas, presentarán al Ministerio del Ambiente los estudios de impacto ambiental con los siguientes requisitos:</p> <p>a) Informe del proceso de participación ciudadana;</p> <p>b) El estudio de impacto ambiental en medio magnético y en dos ejemplares impresos a fin de optimizar el acceso a la información; y,</p> <p>c) Ficha técnica de identificación del estudio de impacto ambiental, debidamente firmada por el titular minero y el consultor ambiental minero.</p>	<p>La empresa para realizar sus actividades contó con un Estudio de Impacto Ambiental y actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobados</p>	<p>X</p>		
<p>Art. 17.- Emisión de la licencia ambiental.- La licencia ambiental en materia minera será emitida por el Ministerio del Ambiente, como requisito previo indispensable para que el sujeto de control-titular minero pueda ejecutar cualquier actividad minera en las distintas fases.</p>	<p>La empresa ha iniciado un nuevo proceso para obtener la licencia ambiental correspondiente.</p>	<p>X</p>		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
CAPITULO IV. Casos especiales				
Art. 22.- Modificación sustancial del proyecto. - Se entenderá que se ha producido o se producirá modificación sustancial de cualquier proyecto minero si posteriormente a la emisión de la licencia				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>ambiental, con motivo del desarrollo de las actividades del proyecto minero, ocurren alternativamente los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Cambio o incremento de las actividades no previstas originalmente y en la misma fase minera. El cambio de fase implica el inicio de la actividad de licenciamiento; b. Cambios tecnológicos que generen impactos en una magnitud no prevista originalmente en el estudio; y, c. Cambio de locación espacial de las actividades mineras dentro del área del proyecto licenciado. <p>En los casos señalados, los titulares de derechos mineros y titulares de plantas de beneficio o procesamiento mineral deberán oportunamente presentar una petición al Ministerio del Ambiente, sobre la necesidad de realizar una actualización del plan de manejo o del estudio de impacto ambiental. En ella se incluirá la descripción de las nuevas actividades cuantificadas y cualificadas y la descripción de la afectación a la línea base actual.</p> <p>El Ministerio del Ambiente, sobre la base de la modificación propuesta, determinará si esta es sustancial o no.</p> <p>Para determinar si la modificación propuesta es sustancial o no, el Ministerio del Ambiente evaluará la modificación propuesta con relación al estudio vigente y emitirá el informe técnico que corresponda. El informe técnico motivará la realización de una actualización del plan de manejo o del estudio ambiental o en su defecto la negativa a la modificación propuesta.</p> <p>Para el caso de modificación no sustancial del proyecto se requerirá de la actualización del plan de manejo; para el caso de modificación sustancial del proyecto se requerirá de la actualización del estudio de impacto ambiental, este documento contendrá la descripción de las razones que fundamentan la modificación, la determinación y evaluación de los impactos y los planes y medidas ambientales respectivas.</p> <p>En todos los casos, las actividades que se describan en los estudios de impacto ambiental modificado solo podrán iniciarse una vez que éstos sean aprobados por el Ministerio del Ambiente y se obtenga la aprobación de la actualización de los documentos señalados en este artículo.</p> <p>La contratación de la actualización del plan de manejo está a cargo del titular minero. En este caso, sobre la base de la actualización del plan de manejo aprobado, el titular minero deberá actualizar también las garantías establecidas en este reglamento.</p> <p>Una vez cumplidos dichos requisitos, se expedirá la modificación correspondiente de la licencia ambiental.</p>	<p>Cuando se reinicen las actividades de exploración avanzada, no se producirán modificaciones sustanciales del proyecto, es decir se continuarán con las mismas actividades planificadas e indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental y la actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobados.</p>	X		
<p>Art. 23.- Reinicio de actividades suspendidas.- De no corresponder al inicio de actividad en cualquier fase o de no existir modificación sustancial de cualquier proyecto minero, en razón de cualquier paralización de actividades y con el objeto de reinicio, se deberá presentar la actualización del plan de manejo ambiental para su aprobación.</p>	<p>La empresa tiene aprobada la actualización del PMA, la misma fue aprobada por la ministra del ambiente Mediante resolución</p>			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>La contratación de la actualización del plan de manejo está a cargo del titular minero. En este caso, sobre la base de la actualización del plan de manejo aprobado, el titular minero deberá actualizar también las garantías establecidas en este reglamento.</p>	<p>No. 194, publicada en el Registro oficial No. 78 de 01 de Diciembre del 2009.</p>	<p>X</p>		
<p>Art. 26.- Estudios conjuntos.- Los titulares mineros o de áreas de libre aprovechamiento, a través del prestador de servicios calificado y seleccionado para tal efecto, podrán presentar estudios ambientales conjuntos respecto de actividades mineras que por razones técnicas, operativas y/o de características del yacimiento, se requieran realizar sobre superficies de dos o más concesiones contiguas, de un mismo titular, que en total no superen las 15.000 hectáreas mineras, sobre la base de un solo proyecto minero.</p>	<p>El Estudio de Impacto Ambiental aprobado, es un estudio individual.</p>	<p>X</p>		
<p>En caso de que el titular minero, titular de libre aprovechamiento o el titular de la planta de beneficio o procesamiento mineral quisiera abandonar la cobertura de un estudio ambiental conjunto previamente aprobado o variar la forma de presentación de sus informes, programas y presupuestos o garantías anuales deberá presentar previamente el respectivo plan de manejo actualizado de todo el proyecto y sólo podrá actuar individualmente luego de la aprobación por parte del Ministerio del Ambiente y de la obtención de la licencia ambiental correspondiente.</p>				
<p>Corresponderá a cada uno de los titulares mineros la ejecución de las actividades previstas en el plan de manejo.</p> <p>Art. 28.- Reducción o renuncia.- El titular minero deberá notificar al Ministerio del Ambiente sobre la reducción o renuncia del área minera debidamente aprobada por el Ministerio Sectorial.</p> <p>En caso de reducción, si se mantuvieren las actividades mineras constantes en el estudio de impacto ambiental aprobado sin ningún cambio y en su misma locación espacial, el estudio se mantendrá vigente. Caso contrario se aplicará el régimen previsto en el artículo 22 de este reglamento.</p> <p>En estos casos, el titular deberá además presentar el plan de remediación para rehabilitar, remediar y reparar los pasivos ambientales, en caso de haberlos.</p>	<p>No se han producido reducciones o renuncias.</p>	<p>X</p>		
<p>Art. 29.- División material o acumulación.- En el evento de producirse la división material o acumulación de áreas el titular minero deberá notificar al Ministerio del Ambiente.</p> <p>Si implican modificación de la actividad se aplicará el régimen previsto en el artículo 22, de las modificaciones sustanciales, de este reglamento.</p>	<p>No se han producido divisiones o acumulación de áreas.</p>	<p>X</p>		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
CAPITULO V. De las garantías de cumplimiento y de responsabilidad civil		C	Nc-	Nc+

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 31.- Obligación general del otorgamiento de una cobertura de riesgo.- Forman parte del proceso de licenciamiento ambiental, entre otras condiciones, el otorgamiento de una cobertura de riesgo ambiental como garantía de cumplimiento de las actividades contenidas en el plan de manejo ambiental, seguro de responsabilidad civil u otros instrumentos que establezca y califique el Ministerio del Ambiente como adecuados para enfrentar posibles incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias, de acuerdo al régimen establecido en este reglamento y demás normativa aplicable.</p>	<p>La empresa mantiene sus garantías actualizadas</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 33.- Garantía de cumplimiento del plan de manejo ambiental y garantía de responsabilidad civil.- Para asegurar el cumplimiento de las actividades previstas en los planes de manejo ambiental, el Estado Ecuatoriano, a través del Ministerio del Ambiente, exigirá a los titulares mineros que presenten una garantía de fiel cumplimiento, mediante una póliza de seguros o garantía bancaria, incondicional, irrevocable y de cobro inmediato a favor del Ministerio del Ambiente, la que deberá mantenerse vigente y actualizarse hasta el completo cierre de operaciones del área y por un año posterior a la finalización del período de vigencia de las concesiones.</p> <p>Esta garantía corresponderá al monto del programa y presupuesto anual previamente aprobado por el Ministerio del Ambiente. Así mismo la garantía deberá tener cobertura de la responsabilidad civil que se podría desprender por daños a terceros.</p>	<p>La empresa mantiene sus garantías actualizadas</p>	<p>X</p>	
<p>Las entidades del Estado o empresas cuyo capital suscrito pertenezca mayoritariamente a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública, que obtengan la autorización del Ministerio Sectorial para aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas, no requerirán la presentación de la garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental ni la presentación de seguros de responsabilidad civil, para obtener la licencia ambiental minera. Sin embargo, responderán administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del plan de manejo ambiental del proyecto o actividad minera licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros.</p>	<p>La empresa mantiene sus garantías actualizadas</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 35.- Emisión de las garantías.- Las garantías deberán ser emitidas por una institución aseguradora o financiera ecuatoriana que cuente con el respectivo reaseguro o respaldo financiero según sea la naturaleza de la garantía. El referente para fijar el monto de la póliza en mención será al menos el establecido para el cumplimiento del plan de manejo ambiental.</p>	<p>Las garantías presentadas por la empresa han sido emitidas por una institución financiera ecuatoriana con suficiente respaldo financiero.</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 36.- Casos en los que la garantía no es suficiente.- En caso de accidentes u otras contingencias que sucedieren en el desarrollo de actividades o proyectos mineros, incluidos aquellos resultantes de la actividad minera que coadyuven o potencien los efectos de desastres naturales y que requieran indemnización a terceros, si los montos excedieren el valor de la cobertura o estuvieren por debajo del valor deducible de la póliza de responsabilidad civil, o si la póliza no cubriese los eventos por cualquier causa y si el concesionario minero no hubiese cumplido con la entrega de los valores no cubiertos por la póliza en un plazo de 30 días luego de presentado el reclamo por los afectados, bajo denuncia</p>	<p>No se ha dado estos casos</p>	<p>X</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

debidamente comprobada, la autoridad ambiental, mediante resolución motivada considerará el hecho como no conformidad menor o no conformidad mayor, según el caso, en concordancia con lo establecido en los artículos 27 y 28 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.				
Art. 37.- Vigencia de las garantías. - Es responsabilidad del titular de derechos mineros o titular de la licencia ambiental mantener vigente las garantías, de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental y de responsabilidad civil, y renovarlas hasta 30 días antes de su vencimiento. De producirse la caducidad de las garantías el Ministerio del Ambiente calificará como una no conformidad mayor y consecuentemente procederá con la revocatoria de la licencia ambiental. Esta licencia podrá ser solicitada nuevamente, de acuerdo a lo que establece este reglamento.	Las garantías han sido renovadas y se encuentran en plena vigencia.	X		

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
CAPITULO VI. Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 44.- Informes, programas y presupuestos ambientales anuales.- Los titulares de derechos mineros deberán presentar al Ministerio del Ambiente, una vez al año, para su conocimiento, control y seguimiento ambiental, un informe del avance de cumplimiento del plan de manejo ambiental en el cual se identifiquen entre otros aspectos la medida ambiental, el indicador, medio de verificación, responsable, porcentaje de cumplimiento y el presupuesto.</p> <p>La periodicidad de la presentación del informe constará en la licencia ambiental correspondiente.</p> <p>En caso que el Ministerio del Ambiente no emita la respuesta correspondiente en el plazo máximo de 20 días a partir de la recepción de los informes de monitoreo, se entenderá que los mismos cumplen con la normativa ambiental vigente y el plan de manejo ambiental.</p> <p>Los mencionados informes serán utilizados por parte del Ministerio del Ambiente como fuente de información para el control, seguimiento y monitoreo ambiental.</p>	<p>La empresa se encuentra en proceso de licenciamiento ambiental</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 45.- Monitoreo ambiental interno (auto monitoreo).- Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, los titulares mineros deberán realizar el monitoreo ambiental interno del plan de manejo ambiental, principalmente de sus emisiones a la atmósfera, descargas líquidas y sólidas, rehabilitación de áreas afectadas, estabilidad de piscinas o tranques de relaves y escombreras, así como remediación de suelos contaminados.</p> <p>Para tal efecto, se tomarán las muestras en los puntos de monitoreo, parámetros físico-químicos según la actividad o fase minera y la frecuencia de las mediciones, identificados en el estudio de impacto ambiental y que constan en el programa de monitoreo del plan de manejo ambiental. En caso de ser necesario, el Ministerio de Ambiente aprobará u ordenará la ubicación de los puntos de monitoreo sobre la base de la situación ambiental del área de operaciones, que se modifiquen dichos puntos o se incrementen.</p>	<p>La empresa desde abril del 2008 no ha efectuado actividades de exploración avanzada y se encuentra en proceso de licenciamiento ambiental.</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 46.- Auditoria ambiental de cumplimiento.- Los titulares mineros que realicen actividades de exploración, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, transporte y comercialización, y los de libre aprovechamiento, presentarán al Ministerio del Ambiente, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento.</p> <p>En la auditoría ambiental, entre otros aspectos, se determinará el nivel de cumplimiento de las actividades mineras auditadas en función de los siguientes criterios:</p> <p>Conformidad (C): Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el plan de manejo ambiental y la normativa aplicable.</p>	<p>La empresa ha presentado y tiene aprobadas las auditorías ambientales de cumplimiento hasta el año 2010.</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>No conformidad menor (NC-): Esta calificación implica una falta leve frente al plan de manejo ambiental y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: fácil corrección o remediación; rápida corrección o remediación; bajo costo de corrección o remediación; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores e implica la obligación de su corrección inmediata.</p> <p>No conformidad mayor (NC+): Esta calificación implica una falta grave frente al plan de manejo ambiental y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: corrección o remediación de carácter difícil, corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos humanos y económicos, el evento es de magnitud moderada a grande, los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales y evidente despreocupación, falta de recursos o negligencias en la corrección de un problema menor o si se producen repeticiones periódicas de no conformidades menores.</p> <p>La auditoría ambiental de cumplimiento deberá incluir un plan de acción con las medidas específicas para levantar las no conformidades establecidas, un cronograma de implementación de las medidas y el presupuesto correspondiente. Las medidas propuestas, en caso de no conformidades mayores, no deberán superar los 5 años, y, obligan al titular minero a mantener vigentes las correspondientes garantías.</p>		X		
<p>Art. 47.- Procedimiento para la presentación y aprobación de la auditoría ambiental de cumplimiento.- Dos meses antes de cumplirse el plazo para la presentación de la auditoría ambiental, el titular minero deberá presentar al Ministerio del Ambiente los términos de referencia para su análisis y aprobación.</p> <p>Para este caso no aplica lo relacionado al proceso de participación social, establecido en la normatividad vigente.</p>	<p>La empresa para la realización de las Auditorías Ambientales de cumplimiento de años anteriores presentó los Términos de Referencia respectivos</p>	X		
<p>Art. 48.- Incumplimientos.- La falta de corrección de las no conformidades determinadas a través de los informes de monitoreo ambiental y del plan de acción, será motivo para que el Ministerio del Ambiente aplique la suspensión y/o revocatoria de la licencia ambiental de acuerdo a la normativa legal y reglamentaria aplicable.</p> <p>La no presentación de la auditoría ambiental de cumplimiento, del plan de acción y de los informes de auto monitoreo determinará que el Ministerio del Ambiente califique el incumplimiento como una no conformidad mayor.</p> <p>El término de revisión de una auditoría ambiental de cumplimiento será de 30 días, tiempo en el cual la autoridad ambiental podrá observar, aprobar o rechazar dicho documento. De ser observado el estudio, el proponente deberá presentar las respuestas a las observaciones en un plazo de 30 días contados a partir de la notificación. De no atenderse al requerimiento en el plazo establecido, el Ministerio del Ambiente requerirá de la Autoridad Minera Sectorial la suspensión temporal de las actividades mineras hasta que se cumpla con este requerimiento.</p>	<p>En la Auditoría Ambiental correspondiente al periodo 2010, se estableció una sola no conformidad menor (producción de especies forestales), la misma ha sido solucionada mediante la implementación de un cronograma - registro.</p>	X		

Para garantizar que las auditorías ambientales de cumplimiento sean realizadas por terceros independientes, imparciales debidamente calificados por el Ministerio del Ambiente, el/la mismo/a consultor/a que haya realizado los estudios de impacto ambiental, no podrá realizar una auditoría ambiental de cumplimiento sobre los estudios realizados por aquel/la.

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
CAPITULO VII. Disposiciones Técnico-Ambientales en General				
<p>Art. 51.- Cumplimiento de obligaciones.- Los titulares mineros serán responsables de la ejecución e implementación de los planes de manejo ambiental y están obligados a cumplir los términos de dichos planes con sujeción a la normativa ambiental vigente en el país.</p> <p>De igual manera, deberán aplicar en las actividades mineras el principio de precaución, según el cual, la falta de evidencia científica no puede constituir justificativo para no adoptar medidas preventivas, cuando se presume que hay posible daño ambiental, en cuyo caso, se podrá ordenar la elaboración de estudios técnicos científicos a costa del titular de derechos mineros o las diligencias que correspondan que permitan determinar si son necesarias medidas preventivas, su ratificación o se deje sin efecto las mismas.</p> <p>Los titulares de derechos mineros quedan exentos de responsabilidades respecto de daños ambientales generados con anterioridad al otorgamiento de la licencia ambiental o por otras actividades ajena a las labores mineras siempre y cuando el titular minero demuestre documentada y técnicamente que dichos daños fueron ocasionados con anterioridad al inicio de su actividad. En este caso, deberá, de ser posible identificar al responsable. Con la información referida, la Autoridad Ambiental iniciará los procesos jurisdiccionales que correspondan.</p> <p>Si dichos daños provienen de la realización de actividades mineras previas a la obtención de la mencionada licencia ambiental, por parte del titular minero, el plan de manejo ambiental deberá contemplar obligatoriamente la remediación y compensación, de ser del caso.</p>	<p>La empresa ha cumplido con sus obligaciones contempladas en la actualización del Plan de Manejo Ambiental aprobado.</p>	X		
Art. 52.- Empleo de métodos, equipos y tecnologías. - Los concesionarios mineros están obligados a realizar sus actividades de prospección, exploración, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación empleando métodos que prevengan, minimicen o eliminen los daños al suelo, al agua, al aire, a la biota, y a las concesiones y poblaciones colindantes.	<p>La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008</p>	X		

<p>En todas las fases y operaciones de las actividades mineras, se utilizarán equipos y materiales que correspondan a tecnologías aceptadas en la industria minera, compatibles con la protección del medio ambiente. Una evaluación comparativa de compatibilidad ambiental de las tecnologías propuestas se realizará en el respectivo estudio o actualizaciones de planes de manejo ambiental, según sea el caso.</p>				
<p>Art. 53.- Desbroce de vegetación.- El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará estrictamente limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios de impacto ambiental. En el caso de madera a ser cortada el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para tal efecto.</p>	<p>Desde abril del 2008 la empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada.</p>	X		
<p>Art. 54.- De las especies silvestres.- En el desarrollo de las diferentes fases de la actividad minera se prohíbe terminantemente la captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de vegetación. En el estudio de evaluación de impacto ambiental se señalarán las posibles afectaciones a las especies silvestres y se establecerán las correspondientes medidas de prevención, control y mitigación, si para este efecto se requiere la recopilación de especies de flora y fauna silvestres se requerirá contar con el correspondiente permiso otorgado por la Autoridad Ambiental competente.</p>	<p>La empresa ha impartido y capacitado al personal acerca de las disposiciones que prohíben la captura o acoso intencional de especies silvestres.</p>	X		
<p>Art. 55.- Construcción de caminos.- Los análisis y evaluación ambiental de las diferentes alternativas de los caminos serán presentados a la Autoridad Ambiental Nacional o a la Autoridad Ambiental que corresponda y su plan de manejo ambiental aprobado será incorporado en el estudio de impacto ambiental presentado al Ministerio del Ambiente. La construcción de caminos necesarios para realizar actividades exploratorias dentro de una concesión minera, se realizará con un ancho no mayor a 1,5 metros para exploración inicial y 6 metros para exploración avanzada. En su construcción se ejecutarán todas las obras previstas para evitar afectaciones al sistema natural de drenaje. El contenido mínimo de carácter técnico para la construcción de caminos es aquel especificado por la Autoridad Sectorial de Transporte, en sus normas secundarias, en coordinación con el Ministerio del Ambiente. Queda prohibido obstaculizar los cursos de agua temporales y permanentes existentes con el material removido. Tampoco se permitirá botar lateralmente el material removido por estas construcciones. El material de corte deberá ser dispuesto en botaderos predeterminados.</p>	<p>La empresa no ha efectuado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo cual, no se han construido accesos. Los caminos existentes son propios y comunitarios y son mantenidos por la empresa y por los gobiernos locales.</p>	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>De producirse cualquiera de estos hechos, el responsable se someterá al procedimiento administrativo a que hubiere lugar sin perjuicio de las acciones jurisdiccionales de ser del caso.</p> <p>Para la utilización caminos y/o carreteras necesarios para realizar actividades mineras dentro de una concesión minera se considerará lo que señalen las normas técnicas respecto al uso de caminos y la normativa expedida por el Ministerio Sectorial de Transporte.</p>			
<p>Art. 57. - Campamentos.- El plan de manejo ambiental para todas las fases de la actividad minera deberá tener un capítulo específico sobre la instalación mantenimiento y cierre de campamentos temporales y permanentes, el cual deberá contener al menos los siguientes temas: sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial, señalética, primeros auxilios, sistemas de alarma y evacuación. Además, deberá cumplir con las normativas relacionadas con seguridad industrial, salud ocupacional y riesgos del trabajo expedidos por las autoridades competentes.</p>	<p>Los campamentos: Base y Pinos cuentan con todos los servicios básicos necesarios y cumplen con las especificaciones recomendadas.</p>	X	
<p>Art. 58.- Capacitación ambiental.- Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental.</p> <p>El plan de manejo ambiental determinará las formas cómo el titular minero entrenará y capacitará a sus trabajadores, a fin de que estos se instruyan en temas referentes a la gestión ambiental del proyecto minero, con el propósito de que toda la operación se enmarque en lo establecido en este Reglamento Ambiental. Se prestará especial atención al mantenimiento de relaciones armónicas de los titulares mineros con las comunidades.</p> <p>La ejecución de dichos programas deberán incluirse en los informes de cumplimiento del plan de manejo ambiental para su análisis y aprobación por parte del Ministerio del Ambiente.</p>	<p>Para capacitar al personal en temas ambientales y evitar el deterioro ambiental, la empresa dictó el curso: Taller de incendios forestales.</p>	X	
<p>Art. 59.- Programas de entrenamiento, capacitación y divulgación.- Los titulares de derechos mineros, sus agrupaciones u organizaciones no gubernamentales especializadas en temas ambientales y de capacitación, en coordinación con el Ministerio Sectorial y el del Ambiente, impulsarán programas integrales de capacitación y divulgación sobre el uso de tecnologías tendientes a la protección del ambiente, y a la observancia de las normas ambientales vigentes en el país.</p>	<p>La empresa ha efectuado cursos de capacitación y los mismos han sido debidamente documentados.</p>	X	

Para la participación de la comunidad en actividades de control y seguimiento ambiental, el Ministerio del Ambiente en coordinación con el Ministerio Sectorial, promoverán la concienciación sobre aspectos socio-ambientales relacionados con actividades mineras.			
Art. 60.- Información y difusión. - Los titulares mineros incluirán en los planes de manejo ambiental programas de información y difusión permanente a fin de mantener informada a la comunidad del área de influencia sobre el desarrollo del proyecto minero conforme a las regulaciones aplicables.	Para la información y difusión de los planes de manejo ambiental, la empresa mantiene Centros de Información permanentes en las poblaciones de: San Gerardo y Chumblin.	X	
Art. 61.- Del patrimonio cultural. - Para ejecutar actividades mineras en cualquier etapa de desarrollo minero en sitios que puedan tener vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural, se requerirá de manera obligatoria los actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Si durante la ejecución de labores mineras se estableciera, en el área de actividad, la presencia de vestigios arqueológicos o del patrimonio cultural del país, el titular minero deberá suspender sus actividades en el área en la que exista dicha presencia y deberá informar del particular a la administración ambiental minera y al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. La autoridad ambiental expedirá las observaciones que serán de obligatorio cumplimiento. Cuando las actividades mineras tengan lugar en áreas señaladas por los estudios ambientales como de alto valor cultural, el titular de derechos mineros desarrollará sus actividades de manera tal que estas no afecten la integridad de dichas áreas, para lo cual, en el correspondiente estudio de impacto ambiental se precisarán medidas adecuadas de prevención, control y rehabilitación o planes de rescate específicos en caso de que requiera el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.	La empresa ha elaborado un estudio que cuenta con el visto bueno del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en el cual se determina que no existen vestigios arqueológicos en la zona donde efectúa sus actividades	X	
Art. 62.- De la población local. - Toda actividad minera incluirá un plan de participación social basado en la protección de los habitantes y comunidades locales, o de aquellas que por su ubicación sean susceptibles de impactos ambientales directos e indirectos, articulados de forma obligatoria a los instrumentos de planificación de todos los niveles de gobierno. El Ministerio del Ambiente, en coordinación con la Secretaría de Pueblos y Nacionalidades y los demás niveles de gobierno, con el propósito de buscar la solución a los problemas ocasionados por el impacto ambiental de la actividad minera, investigará, analizará y evaluará las denuncias presentadas por personas naturales o jurídicas; y, procederá a comunicar del particular a los titulares mineros a fin de que den solución a tales problemas, o buscará soluciones administrativas. Una vez investigadas las denuncias presentadas y en caso de resultar fundamentadas, aplicará o solicitará la aplicación de las sanciones administrativas, civiles o penales que fueran del caso. Las modalidades de participación social son aquellas establecidas en la normativa especial vigente para tal efecto.	La empresa ha suscrito convenios con los gobiernos autónomos descentralizados de San Gerardo y Chumblin, dichos convenios permiten a los gobiernos locales en el marco de sus planes de desarrollo ejecutar obras de interés comunitario.	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 63.- Manejo de desechos en general: Respecto del manejo de desechos, se observará la legislación ambiental vigente y en general lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Reducción de desechos en la fuente.- Los planes de manejo ambiental deberán incorporar específicamente las políticas y prácticas para la reducción en la fuente de los desechos que origine la operación minera; b) Clasificación.- Los desechos deberán ser clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al plan de manejo ambiental; c) Disposición.- Se prohíbe la disposición no controlada de cualquier tipo de desechos. Los sitios de disposición de desechos, tales como escombreras, rellenos sanitarios y piscinas de disposición final, contarán con un sistema adecuado de impermeabilización y canales para el control de lixiviados, así como tratamiento y monitoreo de éstos previo a su descarga. Se prohíbe la disposición de desechos de molinos y plantas de beneficio tales como relaves, soluciones, aguas de procesos, químicos, y otros, directamente a los cursos de agua, suelos y huertas; y, d) Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades mineras se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos. Un resumen de dicha documentación se presentará en los informes de monitoreo. 	<p>La empresa no ha efectuado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo cual, los únicos desechos que se generaron fueron desechos sólidos no peligrosos, los mismos que son clasificados en el sitio de generación (campamentos) y dispuestos temporalmente en recipientes debidamente diferenciados por colores. Los desechos orgánicos son tratados en camas de lombricultura para elaborar abono, mientras que los desechos domiciliarios como papel cartón, latas, botellas plásticas, etc.) son entregados a relleno sanitario de Santa Isabel.</p> <p>A partir de Septiembre del 2012 se llevaron registros sobre las cantidades de desechos generados.</p>	X	
<p>Art. 64.- Manejo de desechos biodegradables.- El vertido, disposición y tratamiento de los desechos biodegradables se lo realizará en rellenos sanitarios controlados, siempre sobre terrenos impermeabilizados y de conformidad con los procedimientos establecidos en las normas técnicas expedidas por la Autoridad Ambiental para tal efecto, o se justificará técnicamente su manejo según el caso. Una vez concluidos los trabajos o cuando se haya cubierto su capacidad, dichos rellenos serán clausurados y sellados adecuadamente y reacondicionada su capa superficial.</p> <p>Se deberá contar con sistemas de tratamiento de efluentes de aguas residuales. La calidad que deberán tener estos efluentes antes de ser descargados en el medio natural deberán cumplir las normas técnicas vigentes para tal efecto.</p>	<p>Los desechos biodegradables son clasificados en el sitio (campamentos) y luego son conducidos a las composteras para la elaboración de abono en camas de lombricultura.</p> <p>Los efluentes de los campamentos son enviados a plantas de tratamiento.</p>	X	
<p>Art. 65.- Manejo de desechos no biodegradables y residuos peligrosos.- Todos los desechos no biodegradables y residuos peligrosos que se generen de las labores de minería por actividades mineras en cualquiera de sus fases, deberán ser recuperados y transportados en recipientes herméticos fuera del área del proyecto, para su manejo, tratamiento y disposición final; debiendo cumplir con lo señalado en las normas técnicas contenidas en la legislación ambiental vigente.</p> <p>El manejo y disposición de los residuos peligrosos provenientes de las actividades mineras se sujetarán a lo dispuesto en la normativa vigente.</p>	<p>Desde el 18 de Abril del 2008, la empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada, por lo cual no se han producido ningún tipo de desechos peligrosos.</p>	X	

Los desechos con presencia de material radiactivo serán almacenados herméticamente conforme a las normas internacionales, para que sean trasladados al cementerio de desechos radiactivos, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica	Los desechos no biodegradables producidos en los campamentos son clasificados en el sitio y posteriormente entregados al relleno sanitario de Santa Isabel.		
Art. 66.- Manejo de hidrocarburos. - La operación y mantenimiento de equipos, maquinaria e hidrocarburos en general utilizados en la actividad minera en cualquiera de sus fases, estará regulada a través de una norma técnica ambiental para el manejo de hidrocarburos expedida por la Autoridad Ambiental.	Desde el 18 de Abril del 2008, la empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada, por lo cual no ha requerido operar y mantener equipos, maquinaria e hidrocarburos..	X	
Art. 67.- Manejo de explosivos y productos y residuos químicos. - Para el transporte, manejo, almacenamiento y disposición final de explosivos y productos y residuos químicos se procederá acorde a la regulación específica vigente para tal efecto.	La empresa no ha empleado sustancias explosivas, productos químicos, no ha generado residuos químicos	X	
<p>Art. 68.- Plan de contingencias.- Todo plan de manejo deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.</p> <p>En caso de ocurrir una contingencia, deberá ser notificada de forma inmediata al Ministerio del Ambiente. En caso de no cumplir con la obligación señalada, el órgano correspondiente del Ministerio del Ambiente instruirá el correspondiente procedimiento sancionador y se aplicarán las sanciones establecidas en este Reglamento.</p>	<p>El Plan de Manejo Ambiental aprobado cuenta con un Plan de Contingencias.</p> <p>La empresa ha efectuado cursos de capacitación sobre temas de seguridad.</p>	X	
<p>Art. 69.- Monitoreo de recipientes de almacenamiento, piscinas y escombreras.- Se deberán inspeccionar periódicamente los tanques, recipientes de almacenamiento, piscinas y escombreras así como bombas, compresores, líneas de transferencia, y otros, y adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones. En el plan de manejo ambiental y en las medidas de seguridad industrial y mantenimiento se considerarán los mecanismos de inspección y monitoreo de fugas en las instalaciones. Al menos una vez cada semestre, se deberá monitorear el ambiente cercano a las instalaciones mencionadas, respecto a su mantenimiento y verificar el posible aparecimiento de drenaje ácido de roca; los resultados se reportarán en el informe de monitoreo interno. Los registros de este monitoreo deberán estar disponibles en las instalaciones de la operación minera, para revisión por parte de los funcionarios de la Autoridad Ambiental, en cualquier tiempo.</p>	<p>No se han empleado recipientes de almacenamiento, piscinas y escombreras.</p>	X	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

<p>Art. 70.- Límites permisibles.- Para garantizar la calidad del aire, suelos y aguas superficiales y subterráneas, los concesionarios mineros planificarán y ejecutarán el desarrollo de sus actividades acatando estrictamente lo establecido en las normas vigentes para al efecto.</p>	<p>La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde el 18 de abril del 2008, sin embargo ha efectuado monitoreos de las aguas superficiales y aguas de descarga de las plantas de tratamiento de los campamentos.</p>	<p>X</p>	
<p>Art. 71.- Valores de fondo superiores a la norma.- En caso de que, por condiciones naturales de una zona, existieren valores de fondo que superen los límites permisibles que deba cumplir un titular de derechos mineros, este debe hacerlo conocer al Ministerio del Ambiente, a través de un estudio técnico y estadístico mensual, de al menos seis meses, dentro de las evaluaciones de impacto ambiental, donde debe señalarse explícitamente este hecho. El estudio en mención deberá ser validado por el Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minera, Metalúrgico. Los costos del estudio y de la validación correrán de cuenta del titular de los derechos mineros.</p> <p>En tal caso, de aprobarlo la Autoridad Ambiental, el titular minero recibirá un trato de excepción, estableciéndose valores excepcionales para su futuro control, por parte de la Autoridad Ambiental Nacional, lo cual será dado a conocer a los organismos de control pertinente. Los valores excepcionales tendrán como referente de gestión, control y sanción, aquellos que se desprenden de los valores de fondo provenientes de los estudios de línea de base.</p> <p>De identificarse un valor de fondo superior al establecido en la norma, debe ser notificado inmediatamente a la Autoridad Ambiental con el objeto de que realice los estudios correspondientes para identificar la causa de este hecho y de ser factible los responsables. En este último caso, se iniciarán los procedimientos administrativos y los procesos jurisdiccionales que correspondan, a iniciativa de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Si del estudio en mención se desprende que la causa del valor de fondo es natural, la Autoridad Ambiental Nacional considerará el hecho para el proceso de valoración de los reportes que el titular minero está obligado en los términos de este reglamento y la normativa ambiental vigente.</p>	<p>La empresa a través de las auditorías ha mantenido informadas a las autoridades respecto a la calidad de las aguas superficiales.</p>	<p>X</p>	

DISPOSICIONES / ARTICULOS	OBSERVACIONES	EVALUACION
---------------------------	---------------	------------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.

ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

CAPITULO XIII. DISPOSICIONES GENERALES, TRANSITORIAS Y FINALES. Disposiciones generales		C	Nc-	Nc+
<p>SEGUNDA.- Los análisis físico-químicos, de metales pesados, bacteriológicos y biológicos de laboratorio que son requeridos para cumplir con las disposiciones de este reglamento, tanto en los estudios de impacto ambiental como en las labores de monitoreo, control y seguimiento ambiental, serán realizados únicamente por laboratorios acreditados ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE).</p>	<p>Los análisis para el monitoreo realizado por la empresa han sido efectuados en laboratorios calificados por la OAE.</p> <p>Los análisis realizados en la presente auditoría fueron efectuados por GRUNTEC, laboratorio acreditado por la OAE.</p>	X		

- C. Conformidad
Nc- No conformidad menor
Nc+ No conformidad mayor

12.1.3. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

En este literal, es importante volver a recalcar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) a partir del 18 de abril del 2008, no efectuó actividades de exploración avanzada en el área minera Cristal, dedicándose a realizar actividades de investigación en los proyectos que viene ejecutando con las Universidades de Cuenca, Católica y del Azuay, y ha realizado actividades de tipo socio-ambiental, actividades relacionadas con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y mantenimiento de las instalaciones como vías, campamentos, etc.

Las actividades de investigación correspondieron al muestreo y análisis para minerales pesados realizados dentro del programa de monitoreo trimestral de calidad de agua y los análisis mensuales realizados por PROMAS dentro del programa de Línea Base Hidrográfica.

Por lo antes indicado, el presente Estudio debió ser ajustado a las inusuales características del proyecto para dar cumplimiento a la normativa legal vigente.

A continuación se analizan cada una de las medidas ambientales consideradas en la actualización del Plan de Manejo Ambiental presentada en el capítulo 4. de la Auditoría Ambiental del periodo 2008-2010 aprobada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente el 25 de julio del 2011.

12.1.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.

Como se indicó anteriormente, desde el 18 de abril del 2008 no se efectuaron actividades de exploración avanzada en el área minera Cristal, por este motivo la empresa no tuvo necesidad de ejecutar las medidas preventivas propuestas, ya que estas tienen aplicabilidad al momento de efectuar actividades de exploración avanzada, específicamente la construcción de plataformas para perforación.

12.1.3.2. PREVENCIÓN DE DESLIZAMIENTOS Y CONTROL DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES.

En igual forma que en el caso anterior, las medidas ambientales establecidas en este plan tienen relación con la ejecución del programa de exploración avanzada (construcción de plataformas), por lo tanto la empresa al no haber realizado estas actividades no tuvo necesidad de ejecutarlas.

12.1.3.3. MEDIDAS CORRECTIVAS.

Las medidas establecidas para corregir y mitigar los impactos negativos a los medios físico, biótico y social están relacionados con la ejecución de las actividades de exploración avanzada, sin embargo, a pesar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) a partir del 18 de abril del 2008 no efectuó actividades de exploración avanzada, continuó apoyando la ejecución de los proyectos de apoyo social en las comunidades de la zona de influencia, realizó labores de mantenimiento vial, producción de plantas en el vivero agroforestal, forestación, mantenimiento de las instalaciones del proyecto y el patrullaje y protección de las propiedades de la Empresa.

Las medidas correctivas aplicables al presente estudio, son analizadas a continuación:

VEGETACIÓN.

Producción de especies nativas pioneras a nivel de vivero.

Durante el periodo 2011 - 2012, en el vivero agroforestal se han realizado actividades de limpieza y remoción de plantas producidas en funda, abonaduras, fertilización, riego y control fitosanitario. (Ver anexo 5: Registros - Registro de actividades en el vivero)

El control fitosanitario de todas las plantas se lo realiza utilizando una maceración de varias plantas como: ruda, aji, chinchil, las abonaduras se las realiza mediante aplicación directa al suelo del humus proveniente del galpón de lombricultura y compostera y mediante fumigación con biol.



Foto 11.35. Vivero agroforestal

En las tablas siguientes (11.1 y 11.2) se indican las cantidades y especies producidas en el vivero en los años 2011 - 2012.

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Especie	Nombre Vulgar	Sistema de reproducción	No. De plantas existentes
<i>Polylepis racemosa</i>	Quinoa peruana	Esquejes	5230
<i>Polylepis reticulata</i>	Quinoa	Esquejes	1680
<i>Polylepis incana</i>	Quinoa	Esquejes	52500
<i>Buddleja incana</i>	Quishuar	Ramillas	3256
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Semilla	350
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	semilla	1080
<i>Buuleja spp</i>	Dushe	Ramillas	23
<i>Culcitium canescens</i>	Alas de Angel	Rebrotes	4967
<i>Morella parviflora</i>	Laurel de cera	Semilla	15
<i>Ortrosanthus chimborasencis</i>	Latac	Semilla	1800
<i>Oreocallis grandiflora</i>	Gañal	Semilla	15
<i>Myrcianther rhophalooides</i>	Arrayan	Semilla	12
<i>Clusia cf. Flaviflora</i>	Duco	Semilla	20
<i>Puya spp.</i>	Aguarongos	Semilla	10
TOTAL			70958

Tabla 11.1. Producción de plantas en el vivero (2011)

Especie	Nombre Vulgar	Sistema de reproducción	No. De plantas existentes
<i>Polylepis reticulata</i>	Quinoa	Esquejes	1939
<i>Polylepis incana</i>	Quinoa	Esquejes	37653
<i>Buddleja incana</i>	Quishuar	Ramillas	5713
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	semilla	542
<i>Buuleja spp</i>	Dushe	Ramillas	23
<i>Culcitium canescens</i>	Alas de Angel	Rebrotes	7801
<i>Ortrosanthus chimborasencis</i>	Latac	Semilla	1800
<i>Nativas arbustivas varias</i>			4479
TOTAL			59950

Tabla 11.2. Producción de plantas en el vivero (2012)

Las plantas producidas en el vivero habrían sido empleadas en las siguientes actividades:

Forestación de 1 hectárea en el sector de coordenadas 697600; 9659618 (al este de la poza de lodos de perforación). La forestación de este sector ha consistido en la siembra de 2500 plantas de *polylepis incana*.



Foto 11.36. Zona forestada en el año 2011

Debido a los problemas causados por venados silvestres que ramonean las plantas sembradas, la empresa debió cercar la zona forestada con SARAN (material plástico sintético) para protegerlas, de esta manera se ha logrado controlar la perdida de plantas, pues en la zona forestada (cercada) se puede observar que las plantas están desarrollándose de manera adecuada.

Durante el primer trimestre del 2011 se habría realizado el replante de especies nativas en las zonas reforestadas en los años anteriores en los alrededores del vivero y reservorios, y que no lograron su adaptación y desarrollo en el sitio definitivo debido principalmente al ramoneo producido por las manadas de venados presentes en la zona, en esta actividad se habrían empleado un total de 1245 plantas de todas las especies existentes en el vivero con estado fitosanitario muy bueno y de una altura promedio de 50cm.



Foto 11.37. Replante de especies nativas (Foto de archivo IMG)

Durante el segundo trimestre del 2011 se han entregado 5000 plantas forestales y ornamentales a la Junta Parroquial de Baños y 10000 plantas forestales a la Junta Administradora de Agua Potable de la Parroquia Baños con quien la empresa tiene

suscrito un convenio de cooperación. (Ver anexo 6: Convenios - Convenio con la Junta Baños)

Durante el año 2012, la empresa decidió mantener las especies forestales en el vivero hasta que estas alcancen un tamaño de al menos 80 cm que se obtiene luego de un periodo de crecimiento de 12 a 18 meses (condiciones que les permite un buen nivel de adaptación fuera del vivero).

Por lo anteriormente indicado se puede concluir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido con esta medida de producir especies nativas a nivel de vivero.

FAUNA.

Control de la velocidad de tránsito.

Debido a que la empresa no realizó actividades de exploración avanzada en la zona, el tránsito vehicular fue muy bajo, sin embargo, para dar cumplimiento a esta medida, y evitar atropellar o ahuyentar la fauna del lugar, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha instalado letreros a lo largo de la vía y ha impartido prohibiciones expresas de no conducir a velocidades superiores a 25 Km/h. El comité paritario de Seguridad y Salud tiene la responsabilidad de hacer cumplir esta disposición.



Fotos 11.38. Señalización (velocidad máxima)

De esta manera se puede indicar que la empresa ha cumplido con esta medida de controlar la velocidad de tránsito.

PAISAJE

Durante la fase de campo de esta auditoría, se efectuaron visitas a los sectores donde se realizaron las actividades de exploración avanzada antes del 18 de abril del 2008 (fecha en que se suspendieron las actividades. De estas visitas se pudo verificar que las zonas se encuentran totalmente rehabilitadas, las plataformas que fueron empleadas en las actividades de perforación no presentan impactos negativos residuales al paisaje.



Fotos 11.39. Zonas exploradas antes del 18 de abril del 2008

Respecto a los elementos artificiales como son la infraestructura construida por la empresa, se puede mencionar, que su efecto en la calidad escénica del paisaje es muy bajo, pues son elementos aislados.



Foto 11.40. Paisaje (sector campamento Pinos)

De esta manera se ha podido verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.), ha cumplido con las medidas para minimizar los impactos al paisaje.

Como se había mencionado anteriormente en el literal correspondiente a paisaje, es importante mencionar que a la zona ingresan motocicletas que a su paso dejan huellas profundas en el páramo, que contrastan con las líneas naturales del paisaje causando un

impacto negativo a la calidad escénica del paisaje, respecto a este impacto negativo, la empresa no tiene ninguna responsabilidad, pues la empresa ha instalado un punto de control permanente (con cadena) en el sector del campamento Base para evitar que los motociclistas ingresen al páramo, pero estos ingresan a la zona del páramo por diferentes lugares no establecidos



Foto 11.41. Huellas de motocicletas.



Foto 11.42. Punto de control (Sector Campamento Base).

SOCIO-ECONOMÍA.

Las medidas respecto al componente socio-económico, establecidas en la actualización del plan de manejo ambiental, están encaminadas a compensar, ayudar y apoyar a las poblaciones que se encuentran en el área de influencia del proyecto; en ese sentido la empresa, ha venido colaborando con las comunidades y autoridades locales con quienes ha suscrito varios convenios de cooperación y ayuda en temas de salud, vialidad, educación, etc. Entre las principales medidas de carácter socio-económico establecidas en la actualización del plan de manejo ambiental, se tiene:

Colaborar con las autoridades locales y comunidad con obras de carácter social como:

- Mantenimiento de caminos, puentes, canales, etc.
- Apoyar actividades sociales, culturales y deportivas que la comunidad organice.
- Participar y apoyar los planes de desarrollo locales.
- Colaborar con los planes educativos y salud locales
- Contratar preferentemente mano de obra local para el desarrollo de cada una de las actividades.

La compañía IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.), de acuerdo con sus políticas corporativas y su visión en la concreción de una nueva minería en el Ecuador, desarrolla un trabajo integral en las parroquias de su área de influencia, integrándose a la comunidad en calidad de ciudadano con deberes y derechos; aportando como un factor de sostenibilidad para el cumplimiento de los Planes de Desarrollo de las parroquias y generando oportunidades para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.

En ese contexto ha venido ejecutando convenios de cooperación interinstitucional con los Gobiernos Parroquiales de Chumblín y San Gerardo, los cuales integran a todos los actores de la comunidad en la generación de iniciativas y toma de decisiones encaminadas a mejorar el desarrollo familiar y comunitario, tomando en cuenta a la actividad minera como un actor importante en este proceso. (Ver anexo 6: Convenios suscritos con las comunidades, actas de evaluación y finiquito, planes de inversión)

El desarrollo de los convenios se ha convertido en un modelo referente de cooperación y coordinación entre los Gobiernos locales – Comunidad - Empresa privada, un verdadero aporte a la práctica de Responsabilidad Social Empresarial y su sostenibilidad.



Foto 11.43. Esquema del proceso de ejecución de convenios de cooperación.

Dentro del aporte que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha brindado a los gobiernos locales, comunidades y organizaciones, no

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

solo es importante el aporte económico sino el desarrollo integral de la comunidad, uno de los objetivos, es que la población evalúe permanentemente sus propios procesos y sea veedor y partícipe de las actividades que realiza la empresa, comparten valores como el trabajo en equipo, la transparencia en las acciones, el respeto a la cultura, a la organización y dinámica de las comunidades, el fomento de las actividades tradicionales de la zona, de los talentos humanos ,el respeto a naturaleza, el trabajo decente, el cumplimiento de los derechos humanos, entre otras características cualitativas del bienestar comunitario.

Para efectuar el análisis y evaluación de los convenios de cooperación interinstitucional se realizaron reuniones con la comunidad y el gobierno local; con el fin de identificar los logros alcanzados en los distintos ejes de desarrollo contemplados en el Plan de Inversión y Desarrollo Local y poder establecer, para próximos convenios, los lineamientos de trabajo que permitan dar continuidad a los proyectos elaborados por la comunidad.

El Convenio de cooperación interinstitucional entre IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A), y la Junta Parroquial de Chumblín, permitió trabajar coordinadamente con 11 Sistemas de Riego; 4 organizaciones comunitarias dedicadas a la producción, capacitación y comercialización; la Cruz Roja y Subcentro de salud; la escuela de la parroquia, los tres recintos; la Comuna Sobrederas y un grupo de danza y cultura andina.



Durante la evaluación conjunta entre IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.), el Gobierno local y la Comunidad, se establecen nuevos mecanismos para agilitar y mejorar los procesos de inversión, evaluación y seguimiento; de esta forma, la Junta conforma comisiones de trabajo en concordancia con los ejes de desarrollo del plan parroquial, con el fin de lograr una mayor participación de todos los miembros del gobierno local y generar estrategias específicas de evaluación y un cronograma de trabajo de acuerdo a las prioridades y proyectos comunitarios.

En la tabla 11.3., se extractan los objetos de inversión, ejes de inversión, comunidad beneficiaria y número de familias beneficiadas en el periodo 2011 - 2012 a través del convenio de cooperación interinstitucional suscrito entre IAMGOLD ECUADOR S.A. (acualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) y el Gobierno local de Chumblin. (Ver anexo 6: Convenios suscritos con las comunidades, actas de evaluación y finiquito, planes de inversión).

CONVENIO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE IAMGOLD ECUADOR S.A. Y EL GOBIERNO LOCAL DE CHUMBLIN			
PERIODO: 2011 – 2012		MONTO INVERTIDO: \$82195.47	
Ejes de inversión	Comunidad-Organización-Institución Beneficiario	# beneficiados	Objeto de la Inversión
Producción	Aso. La Natividad de Chumblín	10 familias	Fortalecimiento en las áreas de manejo administrativo, producción y gestión de la microempresa: <ul style="list-style-type: none">• Capacitación en computación básica (manejo de Microsoft Office e internet)• Adquisición de un equipo de computación• Apoyo en los procesos de producción de dulce, yogurt y conservas a partir de la dotación de insumos y materiales para su elaboración
	Aso. de Ganaderos	19 familias	Apoyo para el mejoramiento en el manejo, recolección y conservación de la leche: adquisición de insumos.
	Pre Aso. Plantas medicinales Chumblín- Quimsacocha	6 familias	Apoyo en la producción y cultivo orgánico de plantas medicinales para la elaboración de horchatas y te de hierbas: implementación de cercas y

			sistema de riego en las parcelas; elaboración de abonos orgánicos.
	Comuna Sombreretas de Chumblín	26 familias	Plan de Manejo de una parcela para el cultivo de tubérculos en terrenos comunitarios.
	Recinto la Nube de Cruz Pamba	15 familias	Proyecto piloto de crianza de pollos de engorde para el autoconsumo y la comercialización.
	Recinto Bellavista	13 familias	Mejoramiento del manejo y la crianza de cuyes reproductores.
	Canal de riego Raric	17 familias	Tecnificación gradual de los sistemas de riego para un mejor aprovechamiento del recurso destinado a riego de pastos y abrevadero de ganado a través de: ampliación de tubería de conducción; revestimiento de un tramo de canal abierto y construcción de tanque de captación.
	Canal de riego Cachi	69 familias	
	Canal de riego Cachi pequeño	13 familias	
	Canal de riego Rodeo	9 familias	
	Canal de riego Pogio	19 familias	
	Canal de riego Aurín	28 familias	
	Canal de riego Duda	30 familias	
	Canal de riego Tasqui	58 familias	
Gestión y Servicios Comunitarios	Recinto el Cisne	20 familias	Adecuación de la Casa Comunal del recinto III Etapa
	Recinto Bellavista	18 familias	Construcción del cerramiento de la cancha comunal y apoyo en la dotación de muebles para la casa comunal.
	Centro Parroquial	749 beneficiarios	Obras de impacto parroquial: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo y nivelación del terreno en los alrededores del estadio. • Cerramiento parcial del estadio de la parroquia. • Mantenimiento del alcantarillado con la instalación de tapas de alcantarilla y rejillas. • Trabajos de mantenimiento en el parque central y calles céntricas.
	GAD parroquial	10 beneficiarios	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de ampliación y refacción de la casa comunal. • Fortalecimiento en el área de contabilidad
	Escuela Víctor Álvarez Torres	146 niños	Fortalecimiento al programa de computación escolar.
Educación, Cultura, fomento del talento local	Centro Parroquial	749 beneficiarios	Apoyo en el desarrollo de actividades y festejos culturales locales.
	Grupo Artesanal 8 de Septiembre	16 familias	Capacitación de tejido en telares argentinos y palillos
	Grupo de Danza y ritual Andino Kimsakochamanta	12 beneficiarios	Capacitación en coreografías de danza andina
	Grupo de Danza la Natividad	9 beneficiarios	Adquisición de trajes típicos de cayambeños

Salud, Seguridad y Medio Ambiente	Centro de Salud Pública de Chumblín	749 beneficiarios	Apoyo en la gestión de obras y proyectos que mejoren los servicios de salud pública: <ul style="list-style-type: none"> • Señalización de seguridad interna y externa. • Trabajos de mantenimiento en las instalaciones. • Adquisición de retroproyector para capacitaciones en la comunidad.
	Cruz Roja de Chumblín	31 beneficiarios	Adquisición de equipo de comunicación y uniformes para los brigadistas.

Tabla 11.3. Obras y beneficiados del convenio de cooperación (Chumblín).

En la parroquia de San Gerardo, todos los proyectos que se desarrollan en la parroquia, se enmarcan el Plan de Desarrollo local y se definen a través del Comité de Desarrollo Parroquial, conformado por representantes de todas las comunidades, organizaciones locales e instituciones gubernamentales y de la Empresa.



Esquema 11.2. Esquema de participación comunitaria a través del convenio de cooperación.

La Junta Parroquial de San Gerardo coordina con las comunidades, instituciones y organizaciones miembros del Comité de Desarrollo y beneficiarios del convenio para canalizar los recursos y determinar los diversos proyectos, además se responsabiliza de la ejecución de los proyectos.

Por su parte el Comité de Desarrollo Parroquial es corresponsable de la ejecución de los proyectos, por tanto, apoya y da seguimiento a la ejecución de los programas y proyectos.

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) por su parte apoya en el cofinanciamiento, seguimiento y asesoría técnica en la ejecución de los diversos proyectos priorizados por la Junta Parroquial, el Comité de Desarrollo y beneficiarios del convenio.

En la tabla 11.4., se extractan los objetos de inversión, ejes de inversión, comunidad beneficiaria y número de familias beneficiadas en el periodo 2011 2012 a través del convenio de cooperación interinstitucional suscrito entre IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) y el Gobierno local de San Gerardo. (Ver anexo 6: Convenios suscritos con las comunidades, actas de evaluación y finiquito, planes de inversión).

CONVENIO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE IAMGOLD ECUADOR S.A. Y EL GOBIERNO LOCAL DE SAN GERARDO			
PERIODO : 2011 - 2012		Monto de inversión: USD 81.381	
Eje de inversión	Obras – proyecto	Grupo beneficiario	No. beneficiarios directos
Gestion y Servicios comunitarios	Contrato técnico para la construcción de cabezales de hormigón para las quebradas sauces y totora	Comunidad San Martin Chico	25 familias 100 personas
	Mantenimiento vial EMERGENTE	Centro Parroquial	250 familias 1119 personas
	Proyecto Reconstrucción del cementerio parroquial; planos y legalización	Centro Parroquial	250 familias 1119 personas
	Avance en la construcción y equipamiento de la Casa Comunal de San Martin Grande	Comunidad San Martin Grande	35 familias 130 personas

Producción para la seguridad alimentaria y la pequeña producción	Construcción de las alcantarillas en los sectores Lirio y Centro Parroquial para mejorar los drenajes (emergencia parroquial)	Vía Cristal Aguarongos y Centro parroquial	120 familias 500 personas
	Conexión de domiciliarias hacia la matriz del alcantarillado del sector del Seguro Social	Centro Parroquial	20 familias 80 personas
	Apporte para el proyecto construcción de la capilla comunitaria Cristal – Aguarongos	Comunidad Cristal Aguarongos	17 familias (pobladores de San Gerardo y Chumblin) 130 personas
	Fortalecimiento de la Producción agroecológica de la Aso. 6 de Julio; Siembra de frutilla bajo invernadero	Asociación Agroecológica 6 de julio	22 familias 88 personas
	Fortalecimiento de la Producción agroecológica de la Aso. SG de Wawalpata; crianza de cerdos para la comercialización	Asociación Agroecológica San Gerardo de Wawalpata	17 familias 68 personas
	Proyecto piloto, Implementación de la crianza de pollo de engorde para la seguridad alimentaria en la Comunidad de Cauquil	Comunidad Cauquil	68 familias 46 estudiantes 276 personas
	Proyecto piloto, Implementación de la crianza de pollo de engorde para la seguridad alimentaria de la Comunidad de Santa Ana	Comunidad Santa Ana	17 familias 68 personas
	Mejoramiento de técnicas para siembra y resiembra de pastos, elaboración de abonos orgánicos para la conservación del suelo	Asociación Ganadera y agropecuaria 3 de noviembre la talanquera	17 familias 68 personas

Salud y Medio Ambiente y Seguridad	Equipamiento del Subcentro de Salud Pública para fortalecimiento administrativo ,atención médica general y odontológica de la población Fomento del club de niños	Parroquia San Gerardo	250 familias 1119 personas 154 Niños de las escuelas
	Mejoramiento de las instalaciones del Seguro Social Campesino; mejoramiento de exteriores y la cocina	Afiliados al Seguro Social Campesino	200 afiliados y sus familias
	Implementación de contenedores para recolección adecuada de la basura de la parroquia	Parroquia San Gerardo	1119 personas 250 familias
	Aporte para el mejoramiento del Sistema de Agua Potable: dotación de protecciones a las válvulas de conducción del sistema y el hipoclorito	Centro Parroquial, San Martín Grande	200 usuarios
	Equipamiento de la UPC San Gerardo	UPC San Gerardo	250 familias 1119 personas
	Equipamiento de la Estación # 2 de bomberos de San Gerardo y Girón	Estación 2 de San Gerardo	250 familias 1119 personas
Cultural y social Fomento del Talento	Fomento de las actividades culturales	Parroquia San Gerardo	250 familias 1119 personas
	Gira de observación y capacitación en producción agroecológica y pecuaria con las organizaciones productivas San Gerardo de Wawalpata y 6 de julio	Asociación 6 de Julio Asociación SG de Wawalpata	39 familias 80 personas

	Fomento del deporte en la parroquia	Grupo atlético San Gerardo	250 familias 1119 personas
--	-------------------------------------	----------------------------	-------------------------------

Tabla 11.4. Obras y beneficiados del convenio de cooperación (San Gerardo).

Es muy importante recalcar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) tiene como política la contratación de mano de obra local.

Por todo lo indicado anteriormente se pudo deducir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A) ha cumplido cabalmente con las medidas respecto al componente socio-económico, establecidas en la actualización del plan de manejo ambiental.

12.1.3.4. REVEGETACIÓN DE TALUDES Y SUPERFICIES DE LA EXPLORACIÓN.

En el periodo correspondiente a esta auditoría no se efectuaron actividades de exploración avanzada, por este motivo la empresa no tuvo necesidad de ejecutar las medidas propuestas en este plan, ya que estas tienen aplicabilidad únicamente al momento de efectuar actividades de exploración avanzada, específicamente la construcción de plataformas para perforación.

12.1.3.5. MANEJO DE LODOS Y RIPIOS DE PERFORACIÓN.

En igual forma que en el caso anterior, las medidas ambientales establecidas en este plan tienen relación con la ejecución del programa de exploración avanzada (perforación de sondajes exploratorios), por lo tanto, la empresa al no haber realizado estas actividades no tuvo necesidad de ejecutarlas.

12.1.3.6. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO.

Actualmente el uso del agua en los campamentos es exclusivo para tareas de: preparación de alimentos, limpieza, mantenimiento de las instalaciones y aseo personal del grupo operativo del proyecto.

Proyectando las necesidades de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) a futuro, la empresa ha diseñado y construido una captación de agua, con capacidad de 1 L/s para el abastecimiento de agua en el campamento Pinos., para ello ha presentado el permiso de captación y uso en las oficinas regionales de SENAGUA-Demarcación Hidrográfica del Jubones. El proceso del trámite No. VHJ20100018C presentado se encuentra en proceso administrativo para su aprobación.

Se debe recalcar que el 14 de noviembre del 2011, los Ingenieros Manuel Melo y Segundo Guamán como peritos de la Senagua de la oficina principal de Quito realizaron una inspección técnica para verificar la disponibilidad del recurso hídrico en el punto solicitado y aguas abajo, para presentar el informe técnico correspondiente a fin de que se emita la sentencia de la solicitud en proceso.



Foto 11.44. Punto de captación solicitado (Foto de archivo IMG)

Para el control del consumo del recurso agua, en cada uno de los campamentos se han instalado medidores de agua (4 en el campamento base y 2 en el campamento Pinos), llevando registros de control de consumo de agua.



Fotos 1145. Medidores de agua.

El consumo de agua para uso en las instalaciones durante los años 2011 y 2012, fueron los que se indican en las siguientes tablas:

CAMPAMENTO BASE

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

INV MINERALES ECUADOR S.A.

DESCRIPCIÓN	PRIMER TRIMESTRE	SEGUNDO TRIMESTRE	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Medidor 1 Cocina	203,45	220,23	66,51	30,38	43,42	37,10	37,87	
Medidor 2 Logeo			66,30	50,90	61,10	47,80	49,50	
Medidor 3 Dormitorios			11,00	4,00	4,00	3,00	2,00	
Medidor 4 Trabajadores	50,37	62,34	45,00	110,00	68,00	91,00	94,00	
TOTAL	253,82	282,57	188,81	195,28	176,52	178,90	183,37	1459,27

CAMPAMENTO PINOS									
DESCRIPCIÓN	PRIMER TRIMESTRE	SEGUNDO TRIMESTRE	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	
Medidor 1	18,15	9,2	9,00	12,00	21,00	8,00	9,00	86,35	
medidor 2			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla11.5. Consumo de agua en campamentos (2011).

CONSUMO MENSUAL DE AGUA (m³)												
CAMPAMENTO BASE												
Medidor	MESES											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	39.33	36.22	32,0	44.91	47,7	36,09	44,27	41,66	40,06	43,6	39,7	2.26
2	45.20	38.9	66.8	68,2	38,9	35,80	50,80	31,20	29,7	39.5	53,8	44,2
3	3.00	140,0	4.0	8,0	6,0	5,0	6,0	8,0	4,0	3,0	4,0	3,0
4	50.00	39.0	63.0	81,0	64,0	75,0	49,0	38,8	27,0	24,0	31,0	26,0
Total	137,5	254,1	165,8	202,1	156,6	151,8	150,0	119,6	100,7	110,1	128,5	75,46

Tabla11.6. Consumo de agua (Campamento Base - 2012).

CONSUMO MENSUAL DE AGUA (m³)												
CAMPAMENTO PINOS												
Medidor	MESES											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

1	12,00	4,0	1,0	14,0	22,0	12,0	20,0	29,0	12,0	10,0	11,0	10,0
2	0,0	0,0	0,0	9,0	7,0	0,0	0,0	6,0	5,0	1,0	0,0	0,0
Total	12,0	4,0	1,0	23,0	29,0	12,0	20,0	35,0	17,0	11,0	11,0	10,0

Tabla11.7. Consumo de agua (Campamento Pinos - 2012).

Para el abastecimiento de agua al **campamento Base** se utiliza el sistema comunitario “Cristal-Aguarongos”

El consumo medio mensual de agua en el campamento Base durante el año 2011 fue de aproximadamente 132.66 m³. (4.42 m³/día), mientras que en el año 2012 fue de aproximadamente 146,05 m³ (4.86 m³/día).

En el campamento Pinos el consumo medio mensual en el año 2011, fue de 7.85 m³ (0.26 m³/día), mientras que en el año 2012 fue de aproximadamente 15.41 m³ (0.51 m³/día)

Por lo indicado anteriormente, se puede concluir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido cabalmente con el plan para el abastecimiento de agua para consumo establecido en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

12.1.3.7. MANEJO DE VERTIDOS DE CAMPAMENTOS.

Para el desarrollo de sus actividades, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha instalado plantas de tratamiento de aguas residuales en cada uno de los campamentos. En vista que la empresa no efectuó actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, los campamentos y sus instalaciones tuvieron un empleo mínimo.

Planta de tratamiento – Campamento Pinos.

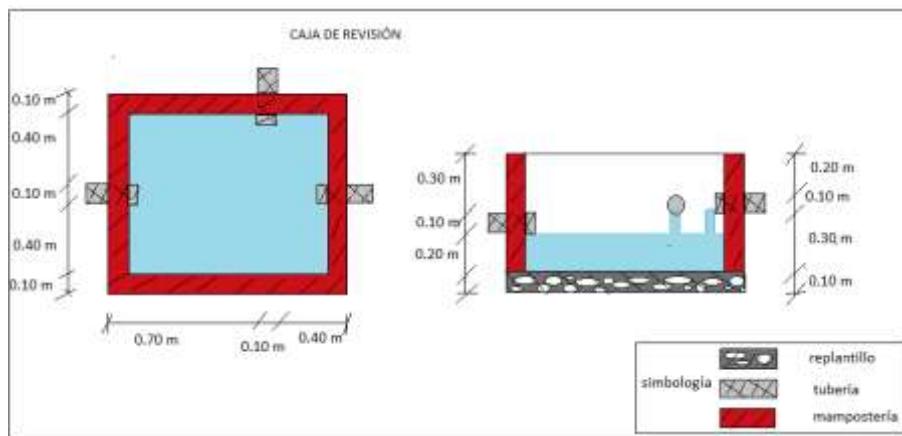
Para el tratamiento de las aguas residuales y servidas del campamento Pinos, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con una planta de tratamiento, la misma tiene una capacidad aproximada de 3000 litros/día. En vista que el campamento Pinos actualmente no está siendo empleado por la empresa (únicamente lo ocupa el personal de mantenimiento), la planta de tratamiento está subutilizada, pero es continuamente mantenida por el personal de la empresa.

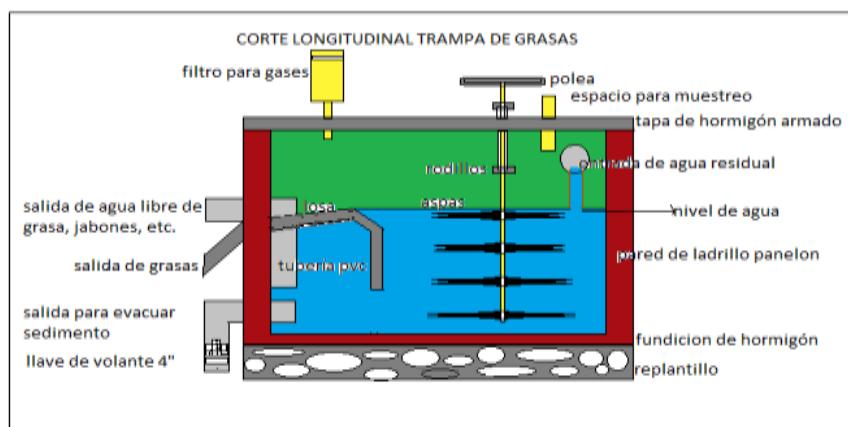
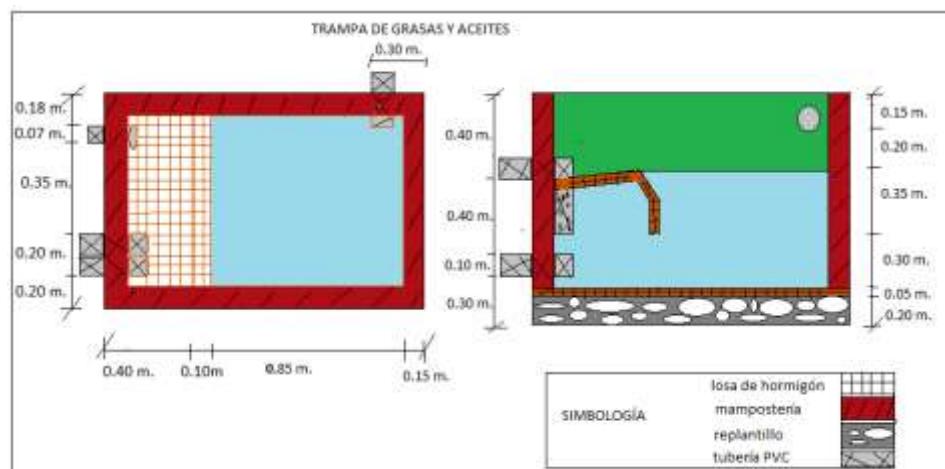
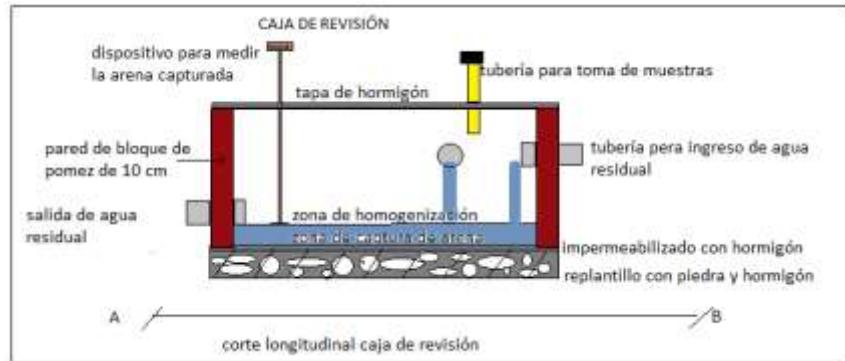


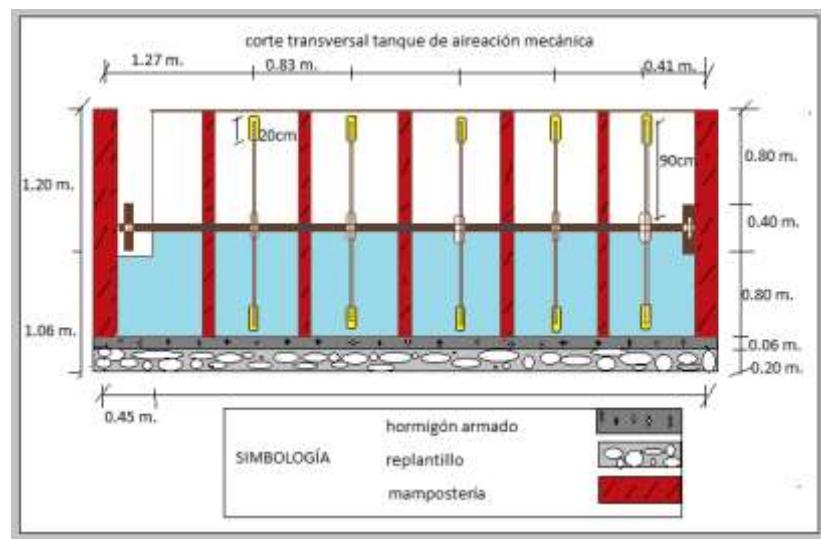
Fotos 11.46. Planta de tratamiento (Campamento Pinos).

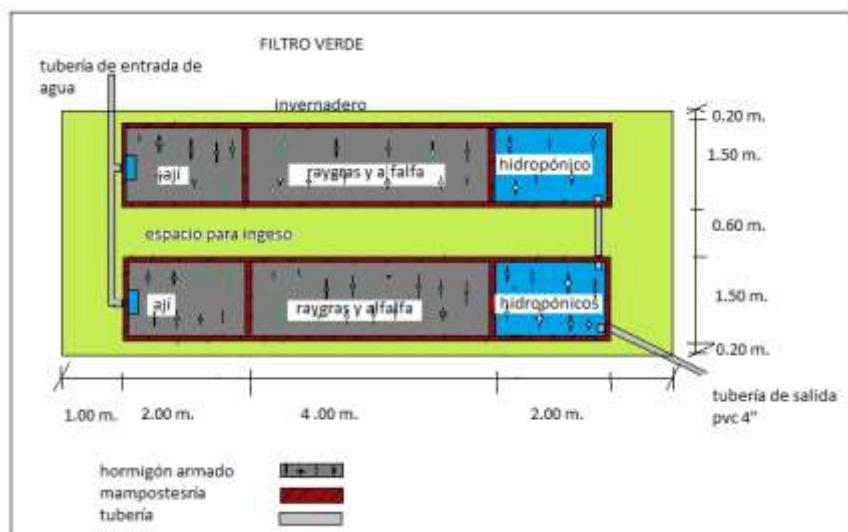
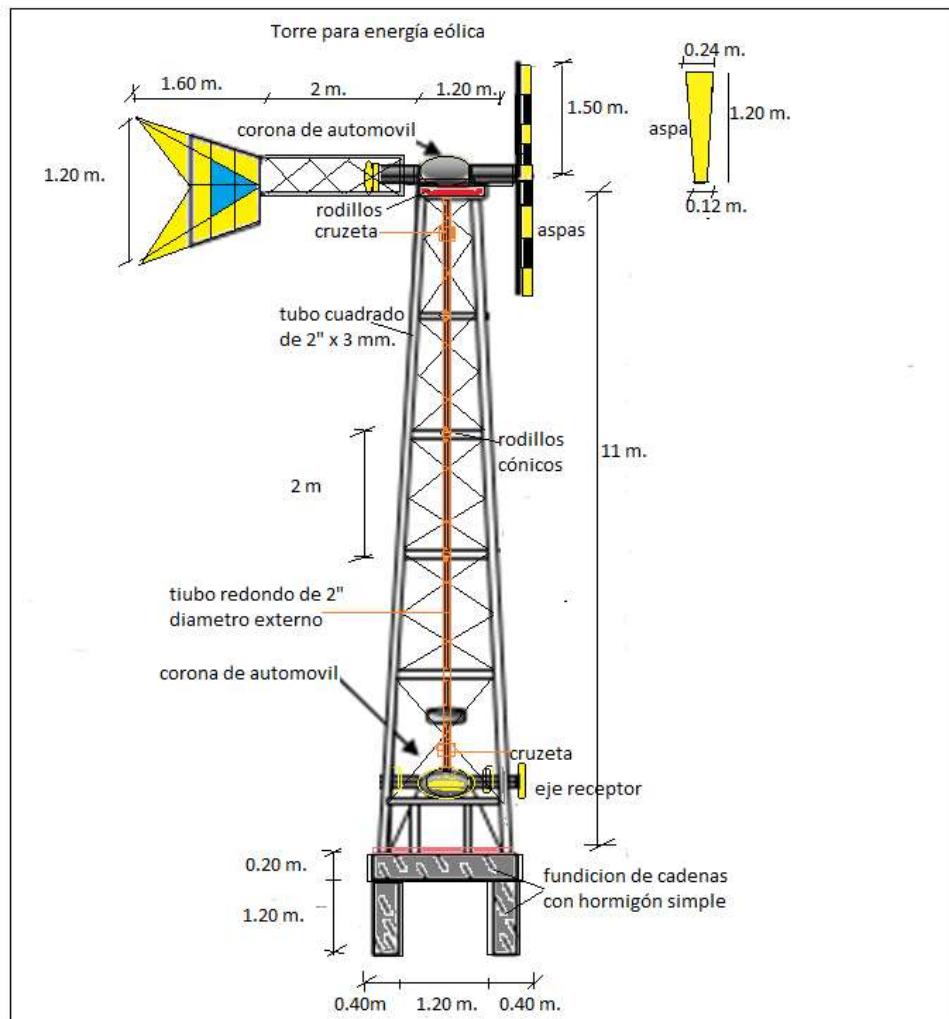
La planta de tratamiento de aguas residuales del campamento Pinos ha sido ampliada y remodelada durante el tercer y cuarto trimestre del 2011, se han realizado pruebas para hacer reajustes que permitan su óptimo funcionamiento.

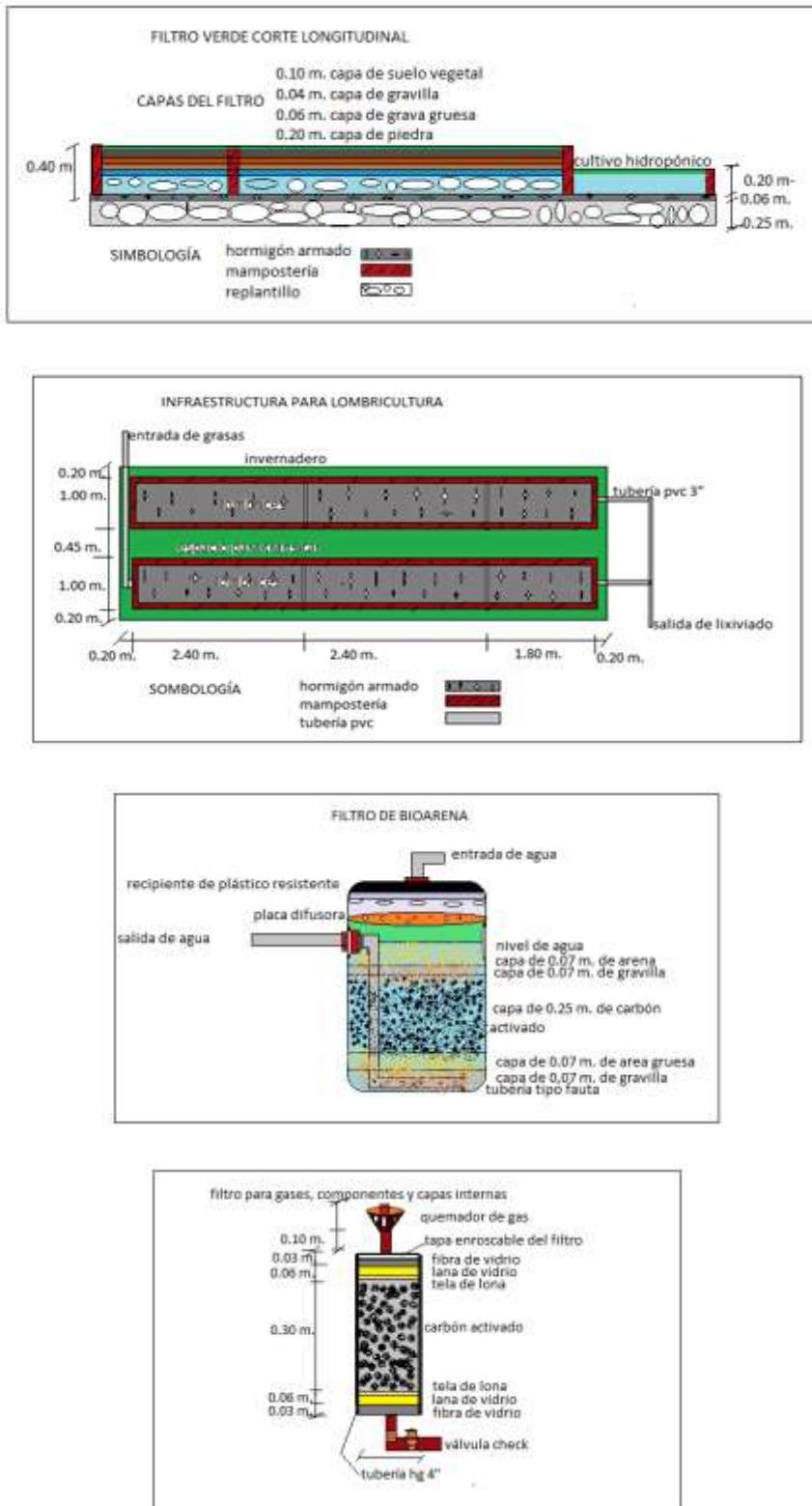
El método de tratamiento es mixto, mediante un sistema integrado anaerobio (manto de lodos), oxigenación (paleteo a través de un molino de viento) y aerobio (humedal subsuperficial, fitodepuración filtro verde), y filtro de bioarena. Las partes constituyentes y secuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el campamento Pinos se indican en las figuras 11.2.











Figuras 11.2. Planta de tratamiento (Campamento Pinos).

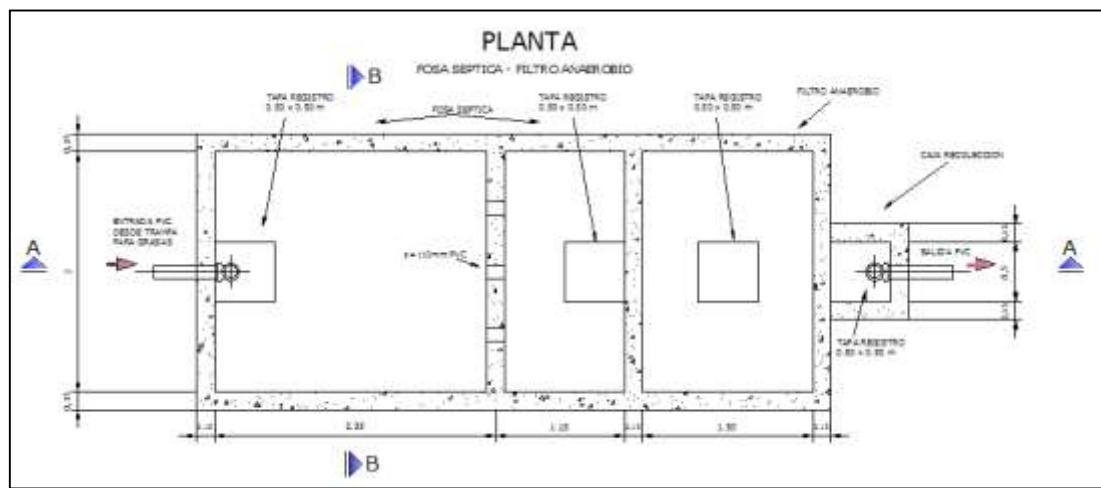
Las aguas tratadas en la planta de tratamiento son descargadas a un pequeño reservorio en donde se crían truchas.

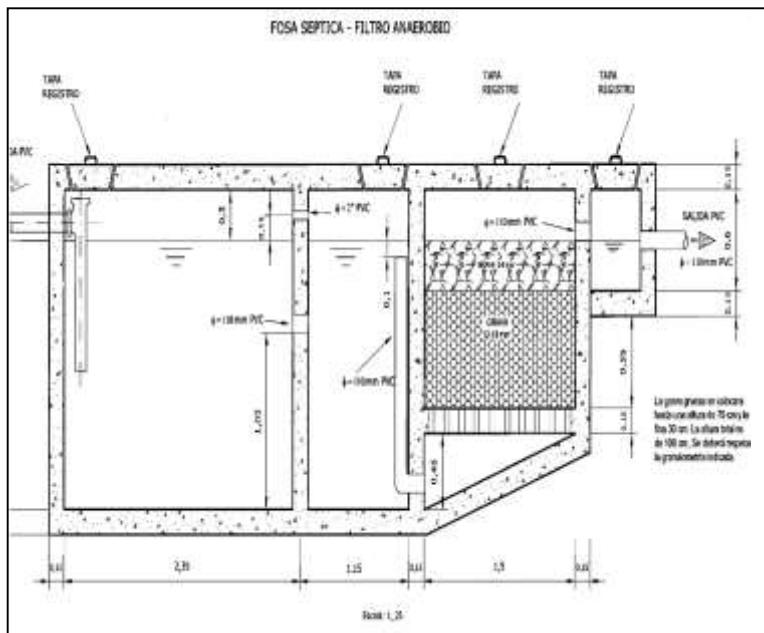
Durante la fase de campo de este estudio, se tomo una muestra en la descarga de la planta, los resultados de los análisis (Ver anexo 4: Análisis de laboratorio – Muestra MAD2) efectuados fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 12 del TULAS (Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce), de lo cual se puede concluir que los todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles, pudiendo de esta manera deducir que el sistema de tratamiento de la planta se encuentra funcionando adecuadamente.

Es importante señalar que será necesario realizar nuevos ensayos de laboratorio cuando la empresa reinicie sus actividades, para de esta manera establecer la verdadera efectividad de esta planta.

Planta de tratamiento – Campamento Base.

Para el tratamiento de las aguas residuales y servidas del campamento Base IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cuenta con una planta de tratamiento, la misma se encuentra constituida de trampas para aceites y grasas (con tres compartimientos con conexión con cuellos de ganso), pozas de sedimentación, fosa séptica, 2 humedales subsuperficiales, filtros de carbón activado con un filtro de roca y arena intermedio. El método de tratamiento empleado es mixto, constituido por un sistema integrado de trampas para aceites y fosas de sedimentación y clarificación (manto de lodos); y, aerobio (humedales subsuperficiales). Las partes constituyentes y secuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el campamento Base se indica en las figuras 11.3.





Figuras 11.3. Planta de tratamiento (Campamento Base).

Durante la fase de campo de este estudio, se tomó una muestra en la descarga de la planta, los resultados de los análisis (Ver anexo 4: Análisis de laboratorio – Muestra MADC) efectuados fueron comparados con los parámetros establecidos en la tabla 12 del TULAS (Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce), de lo cual se puede concluir que los todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles, pudiendo de esta manera deducir que el sistema de tratamiento de la planta se encuentra funcionando adecuadamente.

Es importante señalar que será necesario realizar nuevos ensayos de laboratorio cuando la empresa reinicie sus actividades, para de esta manera establecer la verdadera efectividad de esta planta.

La instalación de dormitorios para trabajadores cuenta con baños y duchas, las aguas de esta instalación son conducidas por un sistema de alcantarillado tipo domiciliario a dos pozos sépticos. En el primer pozo se precipita y descompone la materia sólida, y en el segundo se da la filtración del efluente debido a que en su interior tiene material rocoso no compactado. Al no encontrarse la empresa operando, el uso de los baños y pozo séptico ha sido mínimo



Fotos 11.47. Pozo séptico (dormitorios trabajadores – Campamento Base).

Por lo indicado anteriormente se puede deducir que la empresa ha cumplido cabalmente con esta medida.

Monitoreo de descargas y quebrada

En la actualización del Plan de Manejo Ambiental se establece que “Previa la descarga de los residuales ya tratados es necesario conocer la calidad del agua mediante un monitoreo mensual; siendo imprescindible y de vital importancia el muestreo de aguas para obtener datos concernientes a sus características físicas, químicas y biológicas.” En igual forma, se indica que “Complementariamente se deberán realizar muestreos de calidad de agua en la quebrada que se encuentra en la zona más baja y que se vería influenciada por las aguas de la planta”.

De análisis efectuado al cumplimiento de estas medidas, se ha podido establecer que la empresa en el año 2012 realizó el monitoreo trimestral de los residuales ya tratados, y efectuó el monitoreo trimestral de la quebrada (Muestra 10), sus resultados fueron reportados en los informes trimestrales de monitoreo (de las áreas Cerro Casco y Río Falso que cuentan con licencia ambiental) entregados al Ministerio del Ambiente. Por lo indicado, se puede deducir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) al haber realizado el monitoreo de los residuales ya tratados en forma trimestral, ha cumplido parcialmente con esta medida ambiental ya que en la actualización del Plan de Manejo Ambiental se establece una frecuencia mensual.

12.1.3.8. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES.

La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por lo cual no ha tenido necesidad de contruir ninguna instalación temporal que haya tenido que desmantelar.

12.1.3.9. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y MAQUINARIA.

La empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, por este motivo, no tuvo necesidad de ejecutar las medidas propuestas para el manejo y almacenamiento de combustible y maquinaria, ya que estas tienen aplicabilidad al momento en que se realicen las actividades de exploración avanzada.

12.1.3.10. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

En igual forma que en el caso anterior, las medidas ambientales establecidas en este plan tienen relación con la ejecución del programa de exploración avanzada (perforación de sondajes exploratorios), por lo tanto, la empresa al no haber realizado estas actividades no tuvo necesidad de ejecutarlas.

12.1.3.11. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

A continuación, se analizan las medidas contempladas en la actualización del "Plan de Manejo Ambiental y que son aplicables al periodo 2011 - 2012.

Capacitación.

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) dando cumplimiento a esta medida, durante el periodo 2011 - 2012 ha efectuado varios cursos y talleres, los mismos que son indicados en las tablas 11.6 y 11.7, en donde se indica la fecha de realización, el tema, el objetivo, y el capacitador.

CURSOS Y TALLERES DE CAPACITACIÓN (2011)			
FECHA	TEMA	OBJETIVO	CAPACITADOR
07-02-20 11	Socialización Reglamento de Salud y Seguridad	Hacer conocer a los trabajadores que tienen un reglamento que cumplir y entregar un ejemplar del Reglamento de Salud Y Seguridad a todos los empleados.	Comité de Salud y Seguridad Dr. Wilson Matute

INV MINERALES ECUADOR S.A.

11-02-2011	Capacitación Primeros Auxilios Básicos PARTE 1	Dar los primeros auxilios para limitar las consecuencias de un accidente o asegurar que las lesiones corporales no se agraven.	Cuerpo de Bomberos Girón
18-03-2011	Capacitación Primeros Auxilios Básicos PARTE 2		Cuerpo de Bomberos Girón
08-04-2011	Capacitación Respiración Cardio Pulmonar (R.C.P)	Como se debe aplicar un R.C.P., a la víctima y los pasos a seguir en caso de una emergencia para resucitarla.	Cuerpo de Bomberos Girón
29-04-11	Capacitación Reformas a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Inspección Periódica del Vehículo. Conducción a la defensiva	Conocer las reformas a la Ley de Transito para poder cumplir y tener una movilidad segura tanto como peatones así como conductores.	UPC-GIRON Cabo Jacinto Barrezueta. Dr. Wilson Matute
30-05-2011	Capacitación Rescate en Zonas Agrestes	Indicar los procedimientos técnicos a seguir para un adecuado rescate de una persona que ha quedado atrapada, lesionada, accidentada en lugares de difícil acceso	Cuerpo de Bomberos Girón
29-06-11	Capacitación en Quemaduras	Explicar a todo el personal sobre como evitar lesiones por quemaduras haciéndoles conocer cuáles son los agentes que lo causan diferenciando claramente los agentes calor, frio, químicos y físicos	Cuerpo de Bomberos Girón
11-07-2011	Curso intensivo en Primeros Auxilios conformación de la Brigada de Primeros Auxilios Proyecto Quimsacocha	Con el propósito de precautelar la salud y seguridad del personal que labora en la compañía se conformó la " Brigada de Primeros Auxilios ", para brindar asistencia inmediata a sus compañeros en caso de	Cuerpo de Bomberos Girón

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

		presentarse una emergencia	
02-08-2011	Capacitación Supresión de Incendios	Conocer la forma en que podemos extinguir un conato de incendio	Cuerpo de Bomberos Girón
11-08-2011	Chequeo Medico, Odontológico y Exámenes de Laboratorio	Conocer el estado de salud de los trabajadores con el fin de evitar las enfermedades profesionales	Sub-centro San Gerardo Dr. Diana Pozo Laboratorio Bioquímica Dania Cecilia Ávila
09-09-11	Capacitación Incendios Forestales	Conocer la forma en que podamos dar una respuesta inmediata en caso de un incendio forestal, precautelando la seguridad del personal.	Cuerpo de Bomberos Girón
28-10-2011	Capacitación Hipotermia	Conocer los síntomas de la Hipotermia y la forma en que podemos evitar el riesgo de sufrir congelación.	Cuerpo de Bomberos Girón

Tabla 11.6. Capacitación en el año 2011.

CURSOS Y TALLERES DE CAPACITACIÓN (2012)			
FECHA	TEMA	OBJETIVOS	CAPACITADOR
23 -02 - 2012	Planificación Familiar.	Ayudar al trabajador de acuerdo a su condición económica a decidir en forma libre y responsable cuando y cuántos hijos tener.	Dra. Eva Astudillo Dra. Carolina Gómez Centro de Salud San Fernando
30 - 03 – 2012	Educación Vial	Capacitar al peatón para una adecuada movilidad respetando las normas de transito.	Cabo Jacinto Barrezueta – UPC Girón.
11 - 04 – 2012	Enfermedades de Transmisión sexual	Concienciar al trabajador sobre la importancia de la prevención de enfermedades de transmisión sexual sus	Dra. Eva Astudillo Dra. Sandra Arpi Centro de Salud San Fernando

		causas y consecuencias físicas y sociales.	
27 - 06 – 2012	Señales de Transito	Concienciar a los conductores y peatones a respetar las señales de transito para disminuir el alto índice de accidentabilidad.	Cabo Jacinto Barrezueta – UPC Girón
01 – 07 – 2012	Taller sobre las Reformas a la ley de transito, transporte y seguridad vial.	Concienciar a los trabajadores el respeto a la Ley de Transito.	Policía Nacional UPC Girón
30 – 11 – 2012	Alcoholismo	Informar y concientizar sobre los riesgos y consecuencias del consumo de alcohol.	MD. Paola Barros Lcda. Fernanda Arias Centro de Salud San Fernando

Tabla 11.7. Capacitación en el año 2012.

Del análisis efectuado a los documentos que respaldan la realización de los cursos indicados en las tablas 11.6 y 11.7, además se mantienen los registros debidamente firmados por los asistentes. (Ver anexo 5: Registros de Capacitación)

De esta manera se pudo comprobar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A) en el año 2011 cumplió cabalmente el programa de capacitación contemplado en el plan de seguridad e higiene industrial, pero en el año 2012 el cumplimiento a esta medida ha sido parcial pues no se han considerado todos los temas que establece la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

Uso de equipo de protección personal EPP.



Fotos 11.48. Stock de equipos de protección personal (Bodega de materiales).

Durante la fase de campo de esta auditoría se pudo verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) adquirió y entregó equipos de protección personal a sus trabajadores (Ver anexo 5: Registros - Equipos de Protección Personal EPP – facturas – registro de entrega de EPP), los mismos fueron entregados en función de las actividades que realizó el personal.

El Comité de Salud y Seguridad ha efectuado la revisión del estado del equipo de protección personal de los trabajadores y con fecha 28 de marzo del 2012 procedió a dotar de ropa térmica, guantes, botas e impermeables al personal del proyecto. Posteriormente el 05 de noviembre 2012 se ha entregado al personal E.P.P. reemplazando los entregados en meses anteriores



Fotos 11.49. Entrega de EPP al personal (Foto de archivo IMG.)

En igual forma se pudo comprobar que en la bodega de materiales del campamento Base, mantiene en stock equipos de protección personal para remplazar los EPP que han cumplido su vida útil.

Así mismo se pudo comprobar que tanto en el Reglamento de Seguridad y Salud, así como el reglamento interno de la empresa se establece la obligatoriedad de los trabajadores a emplear los EPP. Los trabajadores el 7 de febrero del 2011 han sido capacitados sobre las normas del Reglamento. El comité paritario de Seguridad y Salud ha sido en ente encargado de hacer cumplir estas disposiciones.

Por todo lo indicado anteriormente se ha podido determinar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cumplió cabalmente esta medida.

Extintores de incendios.

Durante la fase de campo de esta auditoría se pudo comprobar que todas las instalaciones de la empresa han sido dotadas de extintores contra incendios, los mismos se encuentran

totalmente operativos y vigentes. El comité paritario de Seguridad y Salud ha realizado chequeos del estado de los extintores (Ver anexo 5: Extintores – Facturas de mantenimiento y recarga- Distribución de extintores)



Fotos 11.50. Extintores contra incendios.

Por lo anteriormente citado, se pudo verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido con esta medida establecida en el plan de Seguridad e higiene industrial

Botiquines.

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) no ha efectuado actividades de exploración avanzada desde el 18 de abril del 2008, sin embargo, en el campamento Base mantiene un Departamento de Enfermería dotado con equipo, materiales y medicinas actualizadas para atender casos de primeros auxilios, así mismo mantiene un cilindro de oxígeno para atender a los visitantes que sufren los efectos de la altura

En el campamento Pinos la empresa mantiene un botiquín con medicinas actualizadas y materiales para atender casos de primeros auxilios.



Foto 11.51. Enfermería – Campamento Base



Foto 11.52. Botiquín – Campamento Pinos.

El día 9 de noviembre del 2012, se ha realizado la última revisión correspondiente al año 2012 de los materiales y medicinas de los botiquines bajo la dirección del Dr. Pablo Vásquez.



Fotos 11.53. Revisión de botiquines (Fotos de archivo IMG.)

Por lo anteriormente mencionado, se puede indicar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido con esta medida establecida en el plan de seguridad e higiene industrial de la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

Control médico.

De la revisión y análisis de los documentos entregados por la empresa, se pudo verificar que la empresa en el periodo 2011 - 2012, ha realizado chequeos médicos, dentales y análisis de laboratorio a todo su personal (Ver anexo 5: Registros - Control médico),

cumpliendo de esta manera esta medida establecida en el plan de seguridad e Higiene industrial.

FECHA	ANÁLISIS/EXAMEN
23 de febrero del 2012	Examen Hemoglobina-Hematocrito
11 de abril del 2012	Enfermedades de Transmisión sexual
22 de mayo 2012	Patología Ocupacional, gastritis más pruebas Pylori.
30 de julio y el 27 de agosto 2012	Exámenes de laboratorio
Primera semana de Septiembre	Control Dental.

Tabla 11.8. Chequeo y control médico

12.1.3.11.1. PLAN DE CONTINGENCIAS.

Plan de contingencia contra derrames de combustibles.

Debido a que, en el periodo correspondiente a este estudio, no se efectuó actividades de exploración avanzada, la empresa no tuvo necesidad de aplicar las medidas propuestas en el plan de contingencias contra derrames de combustibles propuesto en la actualización del Plan de Manejo Ambiental, ya las mismas tienen aplicabilidad solamente cuando se realicen actividades de exploración avanzada.

Plan de contingencia contra incendios.

Como se indicó anteriormente, durante la fase de campo de este estudio se pudo comprobar que todas las instalaciones de la empresa han sido dotadas de extintores contra incendios, los mismos se encuentran totalmente operativos y vigentes. El comité paritario de Seguridad y Salud ha realizado cheques para establecer el estado de los extintores (Ver anexo 5: Extintores – Facturas de mantenimiento y recarga – Registros de chequeo mensual).



Foto 11.54. Revisión y chequeo de extintores. (Foto de archivo IMG.)

Adicionalmente la empresa ha impartido los siguientes cursos de capacitación: Supresión de incendios (02/08/2011); Incendios forestales (09/09/2011). (Ver anexo 5: Registros de Capacitación)



Foto 11.55. Capacitación (foto de archivo IMG).

De esta manera se pudo comprobar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cumplió con las medidas establecidas en este plan.

Plan de contingencia contra accidentes personales

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha impartido varios cursos de capacitación sobre primeros auxilios como los siguientes: Primeros auxilios – primera parte (18/03/2011); Respiración cardio-pulmonar (08/04/2011); Rescate en zonas agrestes (30/05/2011); Primeros auxilios y conformación de la brigada de primeros auxilios (11/07/2011); Hipotermia (28/10/2011)



Foto 11.56. Capacitación (foto de archivo IMG).

En igual forma durante la fase de campo de este estudio, se pudo verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha efectuado los chequeos preventivos y correctivos a sus vehículos (ver anexo 5: Registro de mantenimiento vehicular)

Plan de contingencias contra derrame de lodos y ripios de perforación.

Debido a que la empresa no ha efectuado actividades de exploración avanzada desde abril del 2008, no tuvo necesidad de aplicar las medidas propuestas en el plan de contingencias contra derrames de combustibles propuesto en la actualización del Plan de Manejo Ambiental, ya las mismas tienen aplicabilidad solamente cuando se realicen actividades de exploración avanzada.

12.1.3.12. MANEJO DE DESECHOS.

A partir de la suspensión de actividades (18 de abril del 2008), IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) no ha efectuado actividades de exploración avanzada, manteniendo personal mínimo para efectuar actividades relacionadas con el cumplimiento del plan de manejo ambiental y mantenimiento de sus instalaciones, es por ello que durante este periodo al igual que los anteriores no se han generado desechos industriales. Los desechos que se han generado se los puede clasificar en desechos sólidos no peligrosos (desechos orgánicos, papel, cartón madera, fundas y botellas plásticas) y desechos líquidos (vertidos de los campamentos)

Los desechos sólidos son clasificados en el sitio de generación (Campamento Base, ya que el campamento Pinos y las otras instalaciones no están siendo ocupadas), para lo cual la empresa emplea recipientes adecuados para su clasificación y almacenamiento temporal.



**Fotos 11.57. Recipientes para clasificación y almacenamiento temporal de desechos.
(Sector Campamento Base)**

Es importante destacar que la empresa mantiene recipientes para la clasificación y almacenamiento temporal de desechos sólidos no peligrosos en todas las instalaciones, los mismos no son empleados, pero son mantenidos por la empresa para cuando se reinicen las actividades de exploración avanzada.



**Fotos 11.58. Recipientes para clasificación y almacenamiento temporal de desechos.
(Sin uso actual)**

En el sector del campamento Pinos se ha sido construido un centro de acopio y clasificación de residuos (actualmente está siendo empleado como bodega para almacenamiento de tinas, tanques y otros recipientes vacíos), el mismo ha sido construido con todas las especificaciones de seguridad requeridas y será empleado nuevamente cuando se reinicen las actividades de exploración avanzada.



**Fotos 11.59. Centro de acopio y clasificación de desechos (Sector: Campamento Pinos)
(Sin uso actual)**

Los desechos orgánicos son clasificados en el sitio (cocina del campamento Base) y luego son trasladados a la compostera (en el sector del vivero forestal), en donde son empleados para la producción de abonos en camas de lombricultura.

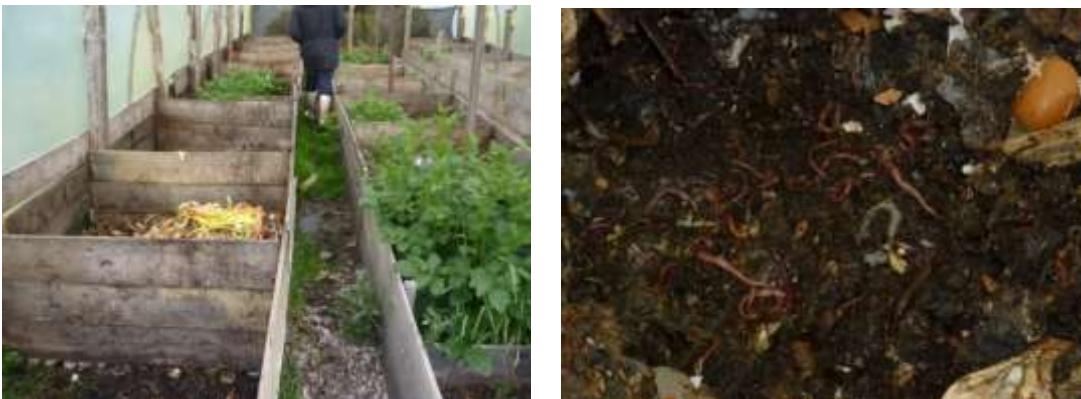


Foto 11.60. Camas de lombricultura (sector: Vivero)

La segunda compostera (camas de lombricultura), se ubica en el sector del campamento Pinos (actualmente sin uso, pero mantenida por la empresa). En vista que el campamento Pinos no está habitado, la cantidad de desechos y abono producidos ha sido prácticamente nulo. Es importante mencionar que esta instalación es mantenida por personal de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) que mantiene la instalación operativa para cuando se reinicen las actividades de exploración avanzada.



Foto 11.61. Camas de lombricultura (sector: Campamento Pinos)

Los desechos sólidos no peligrosos generados en el campamento Base, son clasificados en el sitio, almacenados temporalmente en recipientes adecuados y posteriormente transportados y entregados al relleno sanitario de Santa Isabel.

DESECHOS SOLIDOS GENERADOS CAMPAMENTO BASE – 2012					
DESCRIPCIÓN	MESES				DESTINO FINAL
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Orgánicos	441 lbs	471 lbs	662	269	Lombricultura
Plásticos	309 lbs	34 lbs	71	25	Relleno Sanitario Santa Isabel
Latas/vidrio	33 lbs	0	0	0	Relleno Sanitario Santa Isabel
Papel no recicitable	140 lbs	14 lbs	37	28	Relleno Sanitario Santa Isabel
Cartón	60 lbs	0	0	126	Relleno Sanitario Santa Isabel

Tabla 11.9. Desechos sólidos generados (Campamento Base - 2012)

Es importante señalar que, a partir del mes de septiembre del 2012, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) realiza el pesaje y lleva registros de control de los desechos sólidos generados

Por lo anteriormente indicado, se pudo verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido con la medida de manejo de desechos. Sin embargo, para cuando la empresa vaya a reiniciar sus actividades de exploración avanzada, será necesario que inicie el trámite para registrarse como generador de desechos peligrosos y se contrate a un Gestor Ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente para que se encargue del manejo de los desechos peligrosos que se generen durante las actividades de exploración avanzada.

12.1.3.13. EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Visitas dirigidas a autoridades seccionales, organismos de control y comunidades y organizaciones comunitarias del sector.

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha recibido la visita de varias autoridades seccionales, organismos de control y comunidades y organizaciones comunitarias del sector (Ver anexo 5: Registros - Registro de visitas).

En estas visitas dirigidas al proyecto, la empresa demostrando transparencia, dio a conocer las actividades que realiza y los planes de manejo que se han implementado. En las tablas siguientes se indican la fecha, la institución u organización y el número de personas que visitaron el proyecto en el año 2011.

VISITAS AL PROYECTO PRIMER TRIMESTRE (2011)		
FECHA	DESCRIPCIÓN COMUNIDAD/INSTITUCIÓN	NÚMERO DE PERSONAS
18-01-2011	Visita estudiantes I Ciclo Biología	35
28-01-2011	Ciencias de la Tierra Universidad de Cuenca	23
01-02-2011	Visitas extranjeros	2
09-02-2011	Visita del Ministerio del Ambiente Quito	2
09-02-2011	Visita de Delegados del Banco del Austro Girón	2
01-03-2011	Visita Junta de Agua Potable Baños Cuenca	9
02-03-2011	Visita Directivos Coop. Señor de Girón	4
02-03-2011	Visita Subsecretario de Sanagua Machala	5
10.-03-2011	Visita Junta Parroquial Baños Cuenca	3
14-03-2011	Visita de Comisión de Gestión Ambiental Municipio Cuenca	2
23-03-2011	Visitas extranjeras Univ. De	8
TOTAL PERSONAS		95

Tabla 11.10. Visitas al proyecto (primer trimestre del 2011).



Foto 11.62. Visita estudiantes U. de Cuenca -18/01/2011 (Foto de archivo IMG)

VISITAS AL PROYECTO SEGUNDO TRIMESTRE (2011)		
FECHA	DESCRIPCIÓN COMUNIDAD/INSTITUCIÓN	NÚMERO DE PERSONAS
07-04-2011	Visita Técnicos Alta Montaña	25
23-05-2011	Visita Junta Parroquial Baños Cuenca	7
09-06-2011	Visita delegados Municipio de Cuenca	2
09-06-2011	Visita estudiantes U de Cuenca Facultad de Administración y Economía	45
15-06-2011	Visita periodistas Ciclo Verde	2
TOTAL PERSONAS		81

Tabla 11.11. Visitas al proyecto (segundo trimestre del 2011.)



Foto 11.63. Visita Técnicos de Alta Montaña - seminario - 07/04/2011. (Foto de archivo IMG)

VISITAS AL PROYECTO TERCER TRIMESTRE (2011)		
FECHA	DESCRIPCIÓN COMUNIDAD/INSTITUCIÓN	NÚMERO DE PERSONAS
25-08-2011	Visita Pasantes Geólogos Universidad Quito	4
17-09-2011	Visita Autoridades	2
20-09-2011	Visitas Periodistas medios de comunicación	32
TOTAL PERSONAS		38

Tabla 11.12. Visitas al proyecto (Tercer trimestre del 2011.)



Foto 11.64. Visita de periodistas de diferentes medios de comunicación (20/09/2011)

VISITAS AL PROYECTO CUARTO TRIMESTRE (2011)		
FECHA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PERSONAS
11-10-2011	Visita personal Técnico SRI Quito	5
11-10-2011	Visita Supervisores de Educación V. Portete, Girón, San Fernando	4
14-10-2011	Visita de Técnicos del Medio Ambiente Quito	4
14-10-2011	Visita Autoridades Sb secretaria de Minas Cuenca	7
20-10-2011	Visita de estudiantes U. Católica Cuenca Ing. Ambiental	15
20-10-2011	Visita de Personas Particulares Cuenca	5
25-10-2011	Visita del Sr. Presidente de la República y Ministros	
14-11-2011	Visita Técnicos de Senagua Machala	2
22-11-2011	Visita Ministerio del Ambiente	3
05-12-2011	Visita de Grupo del Bono de Vivienda “San Gerardo”	11
05-12-2011	Visita Técnicos Municipio de Girón	7
08-12-2011	Visita de Estudiantes U. Azuay Ing. Minas	36
09-12-2011	Visita de Hacendados del Victoria del Portete	8
10-12-2011	Visita de la Comunidades del Victoria del Portete	45
11-12-2011	Visita de Comunidad de Rodeo y Esc. Nicolas Espinoza C. V. Portete	50
13-12-2011	Visita de Extranjeros	4
15-12-2011	Visita de Extranjeros	2
TOTAL		208

Tabla 11.13. Visitas al proyecto (Cuarto trimestre del 2011.)

El 25 de octubre del 2011, el proyecto fue visitado por el señor Presidente de la República, quien estuvo acompañado de ministros, autoridades nacionales y locales como:

- Viceministro de Minas Federico Auquilla.
- Gobernador del Azuay Humberto Cordero.
- Presidente de la Asamblea: Fernando Cordero
- Ministro de Sectores Estratégicos: Jorge Glass
- Ministra del Ambiente: Marcela Aguiñaga
- Ministro del Interior: José Serrano
- Ministro Coordinadora de la Política: Doris Solís
- Viceministro de Recursos no Renovables: Federico Auquilla
- Gobernador del Azuay: Humberto Cordero
- Alcalde de Cuenca: Paúl Granda
- Vice prefecto del Azuay: David Acurio
- Asambleístas: Jaime Abril – Rosana Alvarado



Foto 11.65. Visita del Señor Presidente de la República (25/10/2011)

En el año 2012, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha recibido la visita de autoridades seccionales, organismos de control, comunidades y organizaciones comunitarias del sector (Ver anexo 5: Registros - Registro de visitas). En estas visitas dirigidas al proyecto, la empresa demostrando transparencia, dio a conocer las actividades que realiza y los planes de manejo que se han implementado. En la tabla 10.14, se indica la fecha, la institución u organización y el número de personas que visitaron el proyecto en el año 2012.

VISITAS AL PROYECTO (AÑO 2012)			
Ciudad y/o Parroquia	Comunidad u Organización	Nº Visitantes	Fecha
Visita Colegio Chumblin	No se registra	17	20-01-2012
Visita Comunidad de Gualay	No se registra	58	20-01-2012
Visita Sacerdote y Catequesis San Fernando	No se registra	11	23-01-2012
Visita de Dirigente y líderes de Tarqui	No se registra	35	28-02-2012
Visita de U. de Cuenca	No se registra	8	16-02-2012
Visita de hacendados y técnicos de MINDUVI,	No se registra	25	17-02-2012
Visita de Comunidad de San Vicente	No se registra	6	05-03-2012
Visita de Ganaderos de Tarqui y UNSION TV.	No se registra	12	10-03-2012
Visita de Militar	No se registra	1	13-03-2012
Visita de Extranjeros Ciencias de la Tierra	No se registra	5	30-03-2012
Visita de Comunidad de Cauquil San Gerardo	No se registra	27	31-03-2012
Victoria del Portete	Barrio el Cisne	2	10/04/2012
Cuenca	Universidad del Azuay	18	18/04/2012
Cuenca	Universidad Católica de Cuenca	3	02/05/2012

Cuenca	Universidad Politécnica Salesiana	2	09/05/2012
USA	Universidad de UTAH	12	16/05/2012
Tarqui	Tañiloma	26	20/05/2012
Cuenca	Comercial Ávila Ochoa	20	20/05/2012
Victoria del Portete	Bellavista	29	02/06/2012
Tarqui	Colegio "Fausto Molina"	19	08/06/2012
Quito	Servicio de Rentas Internas	2	05/06/2012
Tarqui	Tarqui	18	08/06/2012
San Gerardo / Chumblín	Tenencia Política	2	11/06/2012
Quito	Ecuador Estratégico	4	14/06/2012
Cuenca	Universidad Politécnica Salesiana	48	15/06/2012
Cuenca	Universidad Estatal de Cuenca	5	18/06/2012
Francia	Técnicos Contratados para ETAPA EP	4	26/06/2012
Victoria del Portete/Tarqui	Hacendados, Ganaderos, Industriales Tarqui/Victoria del Portete	32	07-07-2012
Victoria del Portete	Personal Docente Colegio Victoria del Portete.	24	
Chumblín	Recinto Bellavista	37	02-08-2012
Victoria del Portete	Comunidad de San Pedro de Rodeo	27	03-08-2012
Victoria del Portete	Sub-Centro de Salud	12	05-08-2012
Cuenca	Estudiantes U. Cuenca "Agronomía"	5	07-08-2012
Girón	Promotores Fundación "SER"	27	13-08-2012
	Personas Particulares	4	22-08-2012
Cuenca	Ministerio del Ambiente y	17	24-08-2012

	estudiantes U. Cuneca		
Cuenca	Encuestadores Ecuador Estratégico	33	29-09-2012
Cuenca	PROMAS (Pasantes extranjeros)	2	08/10/2012
Cuenca	Técnicos Ministerio del Ambiente	2	09/10/2012
Victoria del Portete	Comunidad Colegio Álamos	25	11/10/2012
Girón	Grupo Adulto Mayor “San Juan Bautista”	25	16/10/2012
Girón	Propietarios Sombrereras vía Sto. Tomás	10	20/10/2012
Chumblín	Personal docente Escuela “Víctor Álvarez Torres”	15	01/11/2012
Cuenca	Estudiantes Universidad del Azuay	25	08/11/2012
	Técnicos Ministerio del Ambiente	2	14/11/2012
Victoria del Portete	Comunidad Farez	15	15/11/2012
San Fernando	Doctoras Sub-Centro de Salud San Fernando	2	30/11/2012
Tarqui	Comunidad El Verde	25	09/12/2012
Cuenca	Universidad de Cuenca	36	13/12/2012
TOTAL		821	

Tabla 11.14. Visitas al proyecto (Año 2012.)



Foto 11.66. Visita Colegio Álamos “Victoria del Portete”. (octubre 2012.)

Por lo indicado anteriormente y en base a la revisión de registros de visitas, se puede concluir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cumplió con esta medida contemplada en el plan de educación ambiental.

Capacitación en temas ambientales.

Para capacitar al personal en temas ambientales y evitar el deterioro ambiental, la empresa el 9 de septiembre del 2011 con la colaboración del Cuerpo de Bomberos de Girón dictó el curso: Taller de incendios forestales.



Foto 11.67. Capacitación en incendios forestales (09/09/2011)

Por lo indicado anteriormente y en base a la revisión de los registros de capacitación (Ver anexo 5: Registros de Capacitación), se puede concluir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) cumplió parcialmente con esta medida contemplada en el plan de educación ambiental, ya que en el año 2012 en el plan de capacitación impartido no se han incluido temas ambientales.

Programa de Educación Ambiental en los centros educativos de la zona de influencia.

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A) ha venido trabajando con los centros educativos de las parroquias: Victoria del Portete (escuela Adolfo Benjamín Serrano de Portete, escuela Aureliano Márquez de Gulag y escuela San Alfonso de San Agustín); San Gerardo (escuela Augustín Crespo Heredia, Biblioteca Popular SINAB y Chumblin (escuela Víctor Álvarez Torres y Grupo de danza y rituales andinos de Chumblín) para implementar a mediano plazo el programa de educación ambiental conocido como “Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela” EEPE, que permita un acercamiento al entorno y a la realidad local.

La metodología se viene aplicando a través de un “Ciclo de Indagación”, que es una herramienta útil para agudizar la observación, encontrar respuestas a preguntas que aporten al conocimiento de nuestro entorno. El Ciclo de Indagación tiene tres partes: La pregunta, la acción y la reflexión, que se desarrollan con la aplicación de ciertas pautas o guías que nos llevan a un verdadero aprendizaje.

Esta es una propuesta pedagógica – didáctica, pretende acercar a los niños y niñas a su entorno natural y cultural, permitiéndoles conocer los elementos y procesos ecológicos que se dan en él, comprenderlos y cuestionarse acerca de ellos y acerca de la relación entre su comunidad y el paisaje en que viven.

Las actividades desarrolladas trimestralmente en cada una de las parroquias, se indican en las siguientes tablas:

Parroquia: Victoria del Portete:

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades I Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	42	Readecuación de la huerta escolar, mantenimiento de las terrazas.
	Gualay, escuela Aureliano Márquez.	32	Mantenimiento de la huerta escolar, poca siembra por las fuertes presipitaciones.	
	San Agustín, escuela San Alfonso.	40	Mantenimiento de la huerta escolar, poca siembra por las fuertes presipitaciones.	

Tabla 11.15. Educación Ambiental (Primer trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades I Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en	65	En el primer huerto se cultiva maíz y papa utilizando como abono bocashi y abono de cuy.

	Gualay, escuela Aureliano Márquez	las huertas orgánicas de la escuela.		Se preparó el segundo huerto para la siembra de hortalizas y plantas medicinales.
			45	Preparación de parcelas para la siembra. Aplicación de abono, arena, cascarilla y cal agrícola. Siembra de plántulas y semillas de hortalizas, medicinales y ornamentales con técnicas de rotación de cultivos.
	San Agustín, escuela San Alfonso.		40	Elaboración de insecticidas orgánicos para el control de moscos y pulguillas. Se incorporó arena al suelo del huerto.

Tabla 11.16. Educación Ambiental (Primer trimestre del 2012.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	42	Huerta establecida para una nueva siembra.
	Gualay, escuela Aureliano Márquez.		32	Mantenimiento de la huerta escolar, elaboración de una indagación relacionada al maíz,
	San Agustín, escuela San Alfonso.		9	Taller de cocina y nutrición con las madres de familia de la escuela.
			40	Mejoramiento de la estructura del suelo con la incorporación de arena, polvillo y cascarilla de arroz. Aplicación de dos indagaciones relacionadas con la asociación de cultivos y la otra con la aplicación de abonos. Ver anexo.

Tabla 8.17. Educación Ambiental (Segundo trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	Alumnas y alumnos del primero al séptimo año	Mantenimiento del huerto: deshierba, fertilización, corrección de la estructura del suelo, aporque y cosecha
	Gualay, escuela Aureliano Márquez.			Mantenimiento de la huerta escolar, elaboración de una indagación relacionada al maíz,
	San Agustín, escuela San Alfonso.			Mantenimiento de la huerta escolar,
				Campaña de clasificación de basura Elaboración de un insecticida a base de altamiza, ruda y ortiga

Tabla 11.18. Educación Ambiental (Segundo trimestre del 2012.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades III Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	42	En la huerta: preparación del terreno, elaboración de abonos orgánicos y planificación de indagaciones de acuerdo a los niveles escolares.
	Gualay, escuela Aureliano Márquez.		32	Iniciamos en el huerto con las actividades de mantenimiento, preparación del terreno y elaboración de abonos orgánicos.
	San Agustín, escuela San Alfonso.		12	Taller de cocina y nutrición con las madres de familia de la escuela.
			40	En la huerta: preparación del terreno, elaboración de abonos orgánicos y planificación de indagaciones de acuerdo a los niveles escolares.

Tabla 11.19. Educación Ambiental (Tercer trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades III Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	65	En el primer huerto se cultiva maíz y papa utilizando como abono bocashi y abono de cuy. Se preparó el segundo huerto para la siembra de hortalizas y plantas medicinales.
	Gualay, escuela Aureliano Márquez		45	Preparación de parcelas para la siembra. Aplicación de abono, arena, cascarilla y cal agrícola. Siembra de plántulas y semillas de hortalizas, medicinales y ornamentales con técnicas de rotación de cultivos.
	San Agustín, escuela San Alfonso.		40	Elaboración de insecticidas orgánicos para el control de moscos y pulguillas. Se incorporó arena al suelo del huerto.

Tabla 11.20. Educación Ambiental (tercer trimestre del 2012.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades IV Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	42	En la huerta: preparación del terreno, elaboración de abonos orgánicos y planificación de indagaciones de acuerdo a los niveles escolares.
	Gualay, escuela Aureliano Márquez.		32	Iniciamos en el huerto con las actividades de mantenimiento, preparación del terreno y elaboración de abonos orgánicos.
	San Agustín, escuela San Alfonso.		9	Taller de cocina y nutrición con las madres de familia de la escuela.
			40	En la huerta: preparación del terreno, elaboración de abonos orgánicos y planificación de indagaciones de acuerdo a los niveles escolares.

Tabla 11.21. Educación Ambiental (Cuarto trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades IV Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPPE.	Portete, escuela Adolfo Benjamín Serrano.	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas de la escuela.	65	En el primer huerto se cultiva maíz y papa utilizando como abono bocashi y abono de cuy. Se preparó el segundo huerto para la siembra de hortalizas y plantas medicinales.
	Gualay, escuela Aureliano Márquez		45	Preparación de parcelas para la siembra. Aplicación de abono, arena, cascarilla y cal agrícola. Siembra de plántulas y semillas de hortalizas, medicinales y ornamentales con técnicas de rotación de cultivos.
	San Agustín, escuela San Alfonso.		40	Elaboración de insecticidas orgánicos para el control de moscos y pulguillas. Se incorporó arena al suelo del huerto.

Tabla 11.22. Educación Ambiental (cuarto trimestre del 2012.)

Parroquia: San Gerardo:

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades I Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica de la escuela.	96	Apoyo semanal en el cumplimiento de las actividades de aprendizaje de las labores agrícolas limpias en la huerta, 3 mingas con padres de familia para el mantenimiento de la huerta escolar.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material reciclable	14	Apoyo en la Biblioteca semanalmente para la elaboración de trabajos con material reciclable.

Tabla 11.23. Educación Ambiental (Primer trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades I Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aporte para la implementación del programa Muyu.	96	Se prepararon ocho bancales con suelo orgánico y plantas medicinales.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Elaboración de manualidades con material reciclable	14	Se cumplieron 10 clases y se elaboraron siete tipos de manualidades con técnicas de reutilización de botellas plásticas y cartón.

Tabla 11.24. Educación Ambiental (Primer trimestre del 2012.)

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica de la escuela.	96	Apoyo semanal en el cumplimiento de las actividades de aprendizaje de las labores agrícolas limpias en la huerta, 3 mingas con padres de familia para el mantenimiento de la huerta escolar.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material recicitable	14	Apoyo en la Biblioteca semanalmente para la elaboración de manualidades con material recicitable.

Tabla 11.25. Educación Ambiental (Segundo trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica de la escuela.	96	Labores agrícolas limpias en la huerta, Mantenimiento de la huerta escolar.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material recicitable	14	Elaboración de manualidades con material recicitable.

Tabla 11.26. Educación Ambiental (Segundo trimestre del 2012.)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades III Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica de la escuela. Proyecto Mullu.	96	Indagación sobre conocimientos en cuanto a la historia de San Gerardo de wawalpata con los ancianos y adultos de la comunidad, minga con padres de familia para mantenimiento de la huerta.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material reciclable	12	Colonia vacacional, 8 clases donde se elaboraron manualidades.

Tabla 11.27. Educación Ambiental (Tercer trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades III Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica de la escuela.	96	Labores agrícolas limpias en la huerta, Mantenimiento de la huerta escolar.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material reciclable	14	Elaboración de manualidades con material reciclable.

Tabla 11.28. Educación Ambiental (Tercer trimestre del 2012.)

INV MINERALES ECUADOR S.A.

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades IV Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica con el Proyecto Muyu.	96	2 reuniones de planificación con los docentes para el proyecto Muyu.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material reciclable	12	8 clases donde se elaboraron manualidades.

Tabla 11.29. Educación Ambiental (Cuarto trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades IV Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela EEPE.	Escuela Agustín Crespo Heredia	Aplicación del Ciclo de Indagación en la huerta orgánica de la escuela.	96	Cumplimiento de las actividades de aprendizaje de las labores agrícolas Mantenimiento de la huerta escolar.
Taller de Arte y Ecología.	Biblioteca Popula SINAB	Fabricación de artículos con material reciclable	14	Elaboración de manualidades con material reciclable.

Tabla 11.30. Educación Ambiental (Cuarto trimestre del 2012.)

Parroquia: Chumblín:

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades I Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el patio de la Escuela	Niños y niñas de la escuela Víctor Alvarez Torres	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas orgánicas	18	Trabajo en grupos para la siembra e investigación del crecimiento de hortalizas y ornamentales dentro y fuera del invernadero.

Tabla 11.31. Educación Ambiental (Primer trimestre del 2011.)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades I Trimestre
Fortalecimiento de las cultura y tradiciones de Chumblín	Grupo de danza y ritual "Juventud unida"		12	Incorporación de una nueva danza basada en la cultura Saraguro. Elaboración de 12 nuevos trajes cayambeños.

Tabla 11.32. Educación Ambiental (primer trimestre del 2012.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el patio de la Escuela	Niños y niñas de la escuela Víctor Alvarez Torres	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas	18	Trabajo en grupos para la siembra e investigación del crecimiento de hortalizas y ornamentales dentro y fuera del invernadero.

Tabla 11.33. Educación Ambiental (Segundo trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el patio de la Escuela	Niños y niñas de la escuela Víctor Alvarez Torres	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas	18	Siembra de hortalizas y ornamentales dentro y fuera del invernadero.

Tabla 11.34. Educación Ambiental (Segundo trimestre del 2012.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades III Trimestre
Fortalecimiento de la cultura y tradiciones de la comunidad de Chumblín	Grupo de Danza y Ritual Andino "Quimscochamanta"		12	Elaboración del proyecto y ficha de inversión entre junta parroquial, empresa y el grupo para la contratación de un profesor de danza. 7 clases de danza y cultura andina.

Tabla 11.35. Educación Ambiental (Tercer trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el patio de la Escuela	Niños y niñas de la escuela Víctor Alvarez Torres	Aplicación del Ciclo de Indagación en las huertas	18	Trabajo de investigación del crecimiento de hortalizas y ornamentales dentro y fuera del invernadero.

Tabla 11.36. Educación Ambiental (Tercer trimestre del 2012.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades IV Trimestre
Fortalecimiento de la cultura y tradiciones de la comunidad de Chumblín	Grupo de Danza y Ritual Andino "Quimscochamanta"		12	3 Clases de danza y cultura andina

Tabla 11.37. Educación Ambiental (Cuarto trimestre del 2011.)

Proyecto	Institución/ Organización/ Comunidad	Tema	Beneficiarios # niños/as	Actividades II Trimestre
Aprendizaje de la Ecología en el patio de	Niños y niñas de la escuela Víctor Alvarez	Aplicación del Ciclo de Indagación en las	18	Siembra de hortalizas y ornamentales dentro y fuera del invernadero.

Tabla 11.38. Educación Ambiental (cuarto trimestre del 2012.)

Como medio de comprobación se obtuvieron matrices firmadas por los centros educativos (Ver Anexo 7: Matrices de centros educativos)

Centros de Información y difusión.

En las poblaciones de San Gerardo y Chumblín, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) mantiene centros de información permanentes, los mismos son visitados permanentemente por personas de las parroquias y cantones cercanos al proyecto, quienes acuden a los Centros de Información en busca de información técnica, social y ambiental del proyecto.

Los centros de información cuentan con personal capacitado en temas mineros, sociales y ambientales, capaz de resolver las inquietudes y necesidades de información de la comunidad, en estos se mantienen mapas, estudios, informes, folletos, revistas informativas, boletines, copias de documentación relevante como convenios firmados con los gobiernos autónomos, actas, etc., material que es empleado en las charlas e información impartida a los visitantes.



Fotos 11.68. Centro de información San Gerardo



Fotos 11.69. Centro de información Chumblín

El número de personas que acudieron a los Centros de Información se indican en las tablas siguientes:

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN MINERA CHUMBLÍN	
NUMERO DE PERSONAS QUE VISITARON EL CENTRO	
AÑO: 2011	
PERIODO (TRIMESTRE)	No. de visitantes
PRIMER TRIMESTRE	73
SEGUNDO TRIMESTRE	82
TERCER TRIMESTRE	77
CUARTO SEMESTRE	87
TOTAL DE VISITAS	318

Tabla 11.39. Visitas al Centro de Información de Chumblín (2011)

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN MINERA CHUMBLÍN	
NUMERO DE PERSONAS QUE VISITARON EL CENTRO	
AÑO: 2012	
PERIODO (TRIMESTRE)	No. de visitantes
PRIMER TRIMESTRE	73
SEGUNDO TRIMESTRE	277
TERCER TRIMESTRE	60
CUARTO SEMESTRE	17
TOTAL DE VISITAS	427

Tabla 11.40. Visitas al Centro de Información de Chumblín (2012)

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN MINERA SAN GERARDO	
NUMERO DE PERSONAS QUE VISITARON EL CENTRO	
AÑO: 2011	
PERIODO (TRIMESTRE)	No. de visitantes
PRIMER TRIMESTRE	93
SEGUNDO TRIMESTRE	84
TERCER TRIMESTRE	91
CUARTO SEMESTRE	84
TOTAL DE VISITAS	352

Tabla 11.41. Visitas al Centro de Información San Gerardo (2011)

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN MINERA SAN GERARDO	
NUMERO DE PERSONAS QUE VISITARON EL CENTRO	
AÑO: 2012	
PERIODO (TRIMESTRE)	No. de visitantes
PRIMER TRIMESTRE	745
SEGUNDO TRIMESTRE	606
TERCER TRIMESTRE	60
CUARTO SEMESTRE	18
TOTAL DE VISITAS	1429

Tabla 11.42. Visitas al Centro de Información San Gerardo (2012)

12.1.3.14. VIVERO AGROFORESTAL.

Producción de especies nativas.

Para cumplir con su programa de producción de especies nativas, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha implementado un vivero agroforestal en el sector de coordenadas 696947; 9658858, el mismo está constituido de varios módulos de madera y cubierta de material sintético, tiene capacidad para producir hasta 100.000 plantas por año. El vivero cuenta con una bodega para herramientas, baño y fosa séptica.



Fotos 11.70. Vivero agroforestal (producción de plantas nativas)

La reproducción de las especies nativas se realiza mediante esquejes que se recolectan en los remanentes de bosque ubicados en las zonas cercanas al proyecto. Los métodos empleados para el cultivo de las plantas fueron los mismos que se han venido empleando en años anteriores, es decir a nivel de platabanda (a raíz desnuda) y en fundas plásticas de tamaño no menor a 6 x 8 pulgadas, para de esta manera obtener plantas con un buen sistema radicular y una altura no menor a 80 cm. que se obtiene luego de un periodo de crecimiento de 12 a 18 meses (condiciones que le permite un buen nivel de adaptación fuera del vivero).

Por ser un vivero de altura no existe la presencia de patógenos, por lo cual los productos empleados para el cuidado de las plantas son fertilizantes orgánicos como el BIOL, ABONAZA y POLLINAZA.

Durante el periodo 2011 - 2012, en el vivero agroforestal se han realizado actividades de limpieza y remoción de plantas producidas en funda, abonaduras, fertilización, riego y control fitosanitario. (Ver anexo 5: Registro de actividades en el vivero)

El control fitosanitario de todas las plantas se lo realiza utilizando una maceración de varias plantas como: ruda, aji, chinchil, las abonaduras se las realiza mediante aplicación directa al suelo del humus proveniente del galpón de lombricultura y compostera y mediante fumigación con biol.



Fotos 11.71. Vivero agroforestal

En las tablas siguientes se indica la cantidad y especies producidas en el vivero en los años 2011 y 2012.

Especie	Nombre Vulgar	Sistema de reproducción	No. De plantas existentes
<i>Polylepis racemosa</i>	Quinoa peruana	Esquejes	5230
<i>Polylepis reticulata</i>	Quinoa	Esquejes	1680
<i>Polylepis incana</i>	Quinoa	Esquejes	52500
<i>Buddleja incana</i>	Quishuar	Ramillas	3256
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Semilla	350
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	semilla	1080
<i>Buuleja spp</i>	Dushe	Ramillas	23
<i>Culcitium canescens</i>	Alas de Angel	Rebrotes	4967
<i>Morella parviflora</i>	Laurel de cera	Semilla	15
<i>Ortrosanthus chimborascensis</i>	Latac	Semilla	1800

<i>Oreocallis grandiflora</i>	Gañal	Semilla	15
<i>Myrcianther rhophalooides</i>	Arrayan	Semilla	12
<i>Clusia cf. Flaviflora</i>	Duco	Semilla	20
<i>Puya spp.</i>	Aguarongos	Semilla	10
TOTAL			70958

Tabla 11.43. Producción de plantas en el vivero (2011)

Especie	Nombre Vulgar	Sistema de reproducción	No. De plantas existentes
<i>Polylepis reticulata</i>	Quinoa	Esquejes	1939
<i>Polylepis incana</i>	Quinoa	Esquejes	37653
<i>Buddleja incana</i>	Quishuar	Ramillas	5713
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	semilla	542
<i>Buuleja spp</i>	Dushe	Ramillas	23
<i>Culcitium canescens</i>	Alas de Angel	Rebrotes	7801
<i>Ortrosanthus chimborascensis</i>	Latac	Semilla	1800
<i>Nativas arbustivas varias</i>			4479
TOTAL			59950

Tabla 11.44. Producción de plantas en el vivero (2012)

Por lo anteriormente indicado, se puede concluir que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido con esta medida ambiental.

Proveer plantas nativas a gobiernos locales y organizaciones comunitarias

Durante el segundo trimestre del 2011 se han entregado 5000 plantas forestales y ornamentales a la Junta Parroquial de Baños y 10000 plantas forestales a la Junta Administradora de Agua Potable de la Parroquia Baños con quien la empresa tiene suscrito un convenio de cooperación. (Ver anexo 6: convenios con las comunidades)

De esta manera se puede establecer que la empresa cumplió con esta medida contemplada en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

Huerto hortícola.

Junto a las instalaciones del vivero se encuentran dos invernaderos, y se han habilitado pequeñas parcelas en donde se ha implementado una granja experimental demostrativa, en ella se cultivan frutales, plantas comestibles y medicinales para autoconsumo del personal de la empresa.



Fotos 11.72. Granja experimental demostrativa (cultivos de babaco y papa)

En la granja experimental demostrativa también se realiza la crianza de animales de consumo como cuyes, conejos y truchas, con el objetivo de demostrar a las poblaciones aledañas, la factibilidad de realizar actividades productivas de este tipo.



Foto 11.73. Cuyero (Sector: Vivero Pinos)



Foto 11.74. Crianza de truchas

Por lo anteriormente mencionado, se pudo verificar que la empresa ha cumplido con esta medida establecida en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

12.1.3.15. MANEJO DE RECURSOS CULTURALES

IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) en el mes de marzo del 2007, efectuó el estudio denominado “PROSPECCIÓN

ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE CONCESIÓN MINERA DE LA COMPAÑÍA IAMGOLD, UBICADA EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DEL AZUAY”, el mismo fue realizado por el Dr. Arqueólogo Jaime Idrovo Urigüen dentro de las áreas que conforman el proyecto minero de la empresa, y recibió el visto bueno del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. (Ver anexo 1. Aspectos legales: INPC - Visto Bueno – Acto Administrativo Previo)

En el estudio de prospección arqueológica realizado, no se determinaron hallazgos arqueológicos en las áreas del proyecto.

Mediante Disposición de 19 de Julio del 2010, El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, a través de la Subdirección Regional del Austro, otorga el acto administrativo previo y dispone refrendar la autorización otorgada el 30 de agosto del 2007; autorizando las labores de la concesionaria en el área de las concesiones, con el compromiso previo de la empresa de reportar al INPC-Regional 6, cualquier descubrimiento arqueológico.

Es importante mencionar que la empresa, durante todo el desarrollo de sus actividades, no ha encontrado ningún tipo de vestigio arqueológico que reportar.

De esta manera se pudo verificar que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha cumplido lo establecido en el acto administrativo previo y con el Art. 61 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, que indica: *“si durante la ejecución de las labores mineras se estableciera en el área de actividad la presencia de vestigios arqueológicos o del patrimonio cultural del país, se procederá a cumplir lo dispuesto en el artículo antes mencionado”*.

12.1.3.16. COMUNICACIÓN.

Para llegar en forma eficiente, sostenible, creíble e influyente a las comunidades, mediante canales de comunicación adecuados a la realidad del sector, IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) ha diseñado e implementado un plan de comunicación que integra estrategias de comunicación comunitaria y social masiva. El Plan de Comunicación está dividido en tres áreas: Comunicación externa; comunicación interna; y, comunicación corporativa.

Comunicación externa.

Durante el periodo 2011 - 2012, la empresa ha efectuado reuniones, diálogos y entrega de información a comunicadores sociales, generadores de opinión y representantes de los diversos Medios de Comunicación locales y regionales. La información ha sido entregada a los siguientes actores:

- Gerente de Radio Ondas Azuayas, Ing. Andrés Muñoz Araneda.

- Lic. Edgar Chasi, comunicador social que trabaja en las parroquias Victoria del Portete y Tarqui.
- Sr. Vinicio Vega, locutor y productor de espacios radiales en la provincia del Azuay.
- Lic. Guillermo Guanga, Gerente de Radio Atenas FM del cantón Santa Isabel de la provincia del Azuay.
- Sr. Eloy Peralta, comunicador social de Girón Tv.
- Sr. Jorge Revilla, reportero de Unsión Tv.
- Sr. Carlos Rubio Naranjo, Gerente de Radio Nexo FM.
- Sr. Diego Pinos, comunicador de Radio Ecos del Portete de Girón.
- Arq. Patricio Orellana, comunicador de Radio Tomebamba.
- Lic. Manuel Peñafiel, nuevo Director de Noticias de Radio Tarqui AM.
- Jhonny Guambaña de Diario El Mercurio.
- Ana María Apolo, presentadora del noticiero en Unsión Tv.

En igual forma ha efectuado spots radiales (cuña la nueva minería, cuñas radiales con mensajes de Minería Responsable, etc.).

Como parte de la socialización del proyecto minero el Departamento de Comunicación visitó a diferentes medios de comunicación con la finalidad de socializar el proyecto minero y establecer lazos de cooperación con importantes líderes de opinión. Los medios visitados fueron: Radio Mágica, Cómpline, 96.1 FM, Radio La Roja, Radio La Voz del Tomebamba, Radio Splendid.



Foto 11.75. Visita a medios de comunicación (foto de archivo IMG)

En el periodo 2011 - 2012, el Departamento de Comunicación coordinó la asistencia de periodistas locales al Foro Minero organizado por el CONMIN en la ciudad de Quito. La cooperación logística realizada ayudó a socializar el tema minero en nuestro país y acercar conceptos científicos a los comunicadores sociales asistentes.



Foto 11.76. Asistencia de periodistas locales a Foro Minero (foto de archivo IMG)

En igual forma, el Departamento de Comunicación de la empresa coordinó logísticamente la realización del Primer Foro de Minería y Desarrollo Sustentable realizado en la ciudad de Cuenca con el apoyo del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables y la Secretaría de Sectores Estratégicos del Ecuador.



Foto 11.77. Primer Foro de Minería y Desarrollo Sustentable (foto de archivo IMG)

El Departamento de comunicación de la empresa ha elaborado láminas, presentaciones informativas, publicaciones informativas, reportajes, etc. (Ver anexo 8: comunicación – comunicación externa).



Lámina 11.1. Lámina educativa



Lámina 11.2. Reportaje informativo

Comunicación interna.

La comunicación interna tiene como objetivos: mejorar las relaciones internas de cada uno de los miembros y equipos que conforman en proyecto, mantener informado al personal sobre los acontecimientos más importantes de la actividad minera. Esto con la finalidad de aportar el acervo cultural y enriquecer los conocimientos sobre proyectos y experiencias a nivel mundial.

La información interna incluyó la entrega de noticias al personal de la compañía, con temas mineros, ambientales y políticos que relacionan a la actividad minera en el Ecuador.



Lámina 11.3. Información interna - noticias



EL PREDICANTE Juan Carlos Rivas, el sacerdote que llevó la misa en la cima del Cerro Logística. Al fondo se observa el río que sale de la Laguna de Quimsacocha.

Quimsacocha: proyecto minero no afectará fuentes de agua

El Gobierno ejecutará el programa Socio Bosque en el área de influencia de las fuentes hidráulicas de la Cumbre del Yanuncay

CANLZ comienza negociaciones con los pueblos indígenas para la ejecución del proyecto minero. Estos tienen la posibilidad de optar por la ejecución de la actividad minera o bien por la ejecución de un desarrollo sostenible que no afecte las fuentes hidráulicas de la Cumbre del Yanuncay.

El Gobierno ejecutará el programa Socio Bosque en el área de influencia de las fuentes hidráulicas de la Cumbre del Yanuncay.

CHIRIBÍ \$200 millones se destinaron por regulación 33.67% via ejecución de desarrollo en la zona.

3200 hectáreas serán recuperadas en la Cumbre del Yanuncay.

Becas para los estudiantes que cursan la licenciatura en la Universidad de Cuenca.

Cámaras y pilares para la explotación

Más información En el portal web www.invminerales.com

Lámina 11.4. Información interna - noticias

Como parte del plan de comunicación interna, el Departamento de comunicación de la empresa ha elaborado material de apoyo para los centros de información de San Gerardo y Chumblín, así como para las microempresas apoyadas por IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.). (Ver anexo 8: comunicación – comunicación interna)



Láminas 11.5. Láminas y material de apoyo

Comunicación corporativa.

Periódicamente se elaboran boletines con información de eventos realizados por la empresa o en los cuales la empresa ha participado, para darlos a conocer a nivel de autoridades y actores estratégicos. (Ver anexo 8: comunicación – comunicación corporativa). Videos, revistas y boletines forman parte de la información que ha generado la empresa.

IAMGOLD CORPORATION RECIBE EL PREMIO PDAC DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL

Steve Letwin, Presidente de IAMGOLD Corporation recibe el premio de Responsabilidad Social y Ambiental otorgado por PDAC.

IAMGOLD Corporation en marzo recibió en Toronto el premio 2011 de Responsabilidad Ambiental y Social del PDAC - Asociación de Desarrollo y Prospección de Canadá. De acuerdo al PDAC, IAMGOLD está siendo reconocida y honrada por su compromiso de excelencia en la administración ambiental, compromiso comunitario, seguridad y salud dentro de sus proyectos de exploración y minas en operación en África, América del Sur y Quebec.

La compañía es particularmente elogiada por estar ubicada como la top entre las compañías de extracción, y la tercera dentro de los rankings mundiales en el Globe and Mail's Speaking de Canadá, por su excelencia en el funcionamiento ambiental, social y político.

Al recibir este premio, Steve Letwin, Presidente y CEO de IAMGOLD dijo: "De todas nuestras medidas de mejoras, mediante las cuales evaluamos el éxito, ninguna es más importante que la seguridad y protección del medio ambiente. Es un verdadero honor recibir el premio de Responsabilidad Social y Ambiental 2011 otorgado a IAMGOLD, y que el PDAC elija conceder esta nominación a IAMGOLD, es un testimonio del trabajo ejemplar de nuestros empleados y socios comunitarios. Tener nuestros programas calificados como las mejores prácticas y ser dignos de este reconocimiento significa muchísimo para nuestros empleados y son buenas noticias para todo nuestro grupo de actores."

La nueva minería

Panadería San Gerardo

Asociación Productiva 6 de Julio

Asociación Natividad de Chumbín

Lámina 11.6. Boletín – publicación externa

PERU REPORTAGE

Iamgold
actividad minera responsable

Buenos Ojos Verde, un bosque de resplandores y diversos paisajes, rodea al pueblo de Guimarcocha, un distrito perteneciente a la provincia de Chota, en la zona central del país. Los pueblos de mineros andeanos viven en la precaria situación de vivir en la selva, sin acceso a servicios básicos. Sin embargo, con la llegada de la actividad minera, se han visto beneficiados.

La empresa IAMGOLD Ecuador S.A., está conformada por técnicos y profesionales en materias específicas en la extracción de recursos minerales, que intervienen en aspectos de explotación y posterior adecuación con una clara responsabilidad social y medioambiental.

Actualmente, realiza trabajos de explotación minera en el Proyecto Guimarcocha, ubicado en el Huilo Huilo de la Cordillera de los Andes, al sur de la Provincia de Chota. Cuenta con una cifra de 2750 habitantes.

Desde 2003 hasta enero de 2008 lograron terminar los trabajos de explotación que dieron como resultado el descubrimiento del campo mineralizado de oro y cobre en el distrito de Guimarcocha. Los resultados dieron que las reservas contenían aproximadamente 100 millones de onzas de oro. Considerando que el costo de extracción es de 1000 dólares por onza, el resultado es de 100 mil millones de dólares. Actualmente, se realizan actividades de control y manejo ambiental en las zonas intervenidas, así como la ejecución de los trabajos de rehabilitación y de agua. Para lograr estos objetivos IAMGOLD invierte, mediante convenios, a Municipios, comunidades y empresas privadas, como la Fundación del Maiz, quienes han trabajado en el manejo y control del riego en zonas que aún se encuentran en las mejores condiciones.

Para desarrollar una actividad minera responsable es fundamental el cuidado del medio ambiente, para ello se desarrolló un sistema de recuperación y tratamiento de aguas que no solo permite disminuir el uso del agua y además de la integración

Lámina 11.7. Publicación en revista.

En base a la información analizada y entregada por la empresa al equipo auditor, se pudo verificar que la empresa ha cumplido con esta medida establecida en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
MEDIDAS CORRECTIVAS.				
VEGETACIÓN. Producción de especies nativas pioneras a nivel de vivero.	Durante el año 2011 y 2012 se han producido 70958 y 59950 plantas de diferentes especies en el vivero forestal.	X		
FAUNA. Control de la velocidad de tránsito.	Se han instalado letreros a lo largo de la vía y se han impartido prohibiciones expresas de no conducir a velocidades superiores a 25 Km/h.	X		
PAISAJE Rehabilitación de plataformas	En este periodo la empresa no realizó actividades de exploración avanzada, los sectores donde se realizaron las actividades de exploración avanzada antes del 18 de abril del 2008 (fecha en que se suspendieron las actividades) se encuentran totalmente rehabilitadas, las plataformas que fueron empleadas en las actividades de perforación no presentan impactos negativos residuales al paisaje.	X		
SOCIO ECONOMÍA Colaborar con las autoridades locales y comunidad con obras de carácter social	La empresa en el periodo 2011 - 2012 ha suscrito convenios con los gobiernos locales, apoya en el cofinanciamiento, seguimiento y asesoría técnica en la ejecución de los diversos proyectos priorizados por las Juntas Parroquiales, los Comités de Desarrollo y beneficiarios de los convenios	X		

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO. Instalación de medidores para el control del consumo de agua en los campamentos.	Para el control del consumo del recurso agua, en cada uno de los campamentos se han instalado medidores de agua (4 en el campamento base y 2 en el campamento Pinos), llevando registros de control de consumo de agua.	X		
MANEJO DE VERTIDOS DE LOS CAMPAMENTOS. Tratamiento de aguas negras y grises de los campamentos.	La empresa ha instalado plantas de tratamiento en los campamentos: Base y Pinos. La Planta de Tratamiento son eficientes, Los análisis de laboratorio indican que sus parámetros se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 12.del TULAS (Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce).	X		
MANEJO DE VERTIDOS DE LOS CAMPAMENTOS Monitoreo mensual de las descargas de las plantas.	Al haber realizado el monitoreo de los residuales ya tratados en forma trimestral, la empresa ha cumplido parcialmente con esta medida ambiental ya que en la actualización del Plan de Manejo Ambiental se establece una frecuencia mensual.		X	

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL. Capacitación.	En el periodo 2011 - 2012, IAMGOLD ECUADOR S.A. ha impartido varios cursos y talleres de capacitación, los mismos han sido reportados en cada uno de los informes trimestrales de monitoreo entregados al Ministerio del Ambiente, además se mantienen los registros debidamente firmados por los asistentes. En el año 2012 el cumplimiento a esta medida ha sido parcial pues no se han considerado todos los temas que establece la actualización del Plan de Manejo Ambiental.		X	
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Equipo de Protección Personal (EPP.)	En el periodo 2011 - 2012, la empresa ha adquirido y entregado los equipos de protección personal y vestimenta a sus trabajadores, en forma acorde a la actividad que realizan, además mantiene almacenado un stock de EPP para el remplazo de los mismos cuando estos cumplen su tiempo de vida o se detectan deterioros o desperfectos.	X		
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Extintores de incendios	Todas las instalaciones de la empresa han sido dotadas de extintores contra incendios, los mismos se encuentran totalmente operativos y vigentes. Se llevan registros mensuales de control y chequeo.	X		
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Botiquines	En el campamento Base se mantiene un Departamento de Enfermería dotado con equipo, materiales, medicinas y un cilindro de oxígeno para atender a los visitantes que sufren los efectos de la altura En el campamento Pinos la empresa mantiene un botiquín con medicinas actualizadas y materiales para atender casos de primeros auxilios.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL. Control médico.	En el periodo 2011 - 2012, la empresa ha realizado chequeos médicos, dentales y análisis de laboratorio a todo su personal	X		
PLAN DE CONTINGENCIAS Plan de contingencia contra incendios. Capacitación - Extintores.	En el periodo 2011 - 2012, la empresa ha impartido los siguientes cursos de capacitación: Supresión de incendios (02/08/2011); Incendios forestales (09/09/2011). Todas las instalaciones de la empresa han sido dotadas de extintores contra incendios, los mismos se encuentran totalmente operativos y vigentes.	X		
PLAN DE CONTINGENCIAS Plan de contingencia contra accidentes personales. Capacitación.	En el periodo 2011 - 2012, IAMGOLD ECUADOR S.A. ha impartido varios cursos de capacitación sobre primeros auxilios como los siguientes: Primeros auxilios – primera parte (18/03/2011); Respiración cardio-pulmonar (08/04/2011); Rescate en zonas agrestes (30/05/2011); Primeros auxilios y conformación de la brigada de primeros auxilios (11/07/2011); Hipotermia (28/10/2011)	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS. Clasificación, almacenamiento y disposición final.	A partir del 18 de Abril del 2008 la empresa no ha realizado actividades de exploración avanzada, por lo cual durante este periodo al igual que los anteriores no se han generado desechos industriales. Los desechos generados fueron desechos sólidos no peligrosos (desechos orgánicos, papel, cartón madera, fundas y botellas plásticas) y desechos líquidos (vertidos de los campamentos) Los desechos sólidos fueron clasificados en el sitio de generación (Campamento Base, ya que el campamento Pinos y las otras instalaciones no están siendo ocupadas). Los desechos orgánicos fueron clasificados en el sitio (cocina del campamento Base) y luego fueron trasladados a la compostera (en el sector del vivero forestal), en donde son empleados para la producción de abonos en camas de lombricultura. Los desechos sólidos no peligrosos generados en el campamento Base, fueron clasificados en el sitio, almacenados temporalmente en recipientes adecuados y posteriormente fueron transportados y entregados al relleno sanitario de Santa Isabel.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
EDUCACIÓN AMBIENTAL. Visitas dirigidas a autoridades seccionales, organismos de control y comunidades y organizaciones comunitarias del sector.	IAMGOLD ECUADOR S.A. en el periodo 2011 - 2012, recibió la visita de varias autoridades seccionales, organismos de control y comunidades y organizaciones comunitarias del sector. Debiendo recalcar la visita del Sr. Presidente de la República y su comitiva). En estas visitas dirigidas al proyecto, la empresa dio a conocer las actividades que realiza y los planes de manejo que se han implementado.	X		
EDUCACIÓN AMBIENTAL. Capacitación en temas ambientales.	La empresa el 9 de septiembre del 2011 con la colaboración del Cuerpo de Bomberos de Girón dictó el curso: Taller de incendios forestales.	X		
EDUCACIÓN AMBIENTAL. Programa de Educación Ambiental en los centros educativos de la zona de influencia.	Durante el periodo 2011 - 2012, IAMGOLD ECUADOR S.A. ha venido trabajando con los centros educativos de las parroquias: Victoria del Portete (escuela Adolfo Benjamín Serrano de Portete, escuela Aureliano Márquez de Gulag y escuela San Alfonso de San Augustín); San Gerardo (escuela Augustín Crespo Heredia, Biblioteca Popular SINAB y Chumblín (escuela Víctor Álvarez Torres y Grupo de danza y rituales andinos de Chumblín).	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
VIVERO AGROFORESTAL. Producción de especies nativas.	Durante el año 2011 y 2012 se han producido 70958 y 59950 plantas de diferentes especies en el vivero forestal.	X		
VIVERO AGROFORESTAL. Proveer plantas nativas a gobiernos locales y organizaciones comunitarias	Durante el segundo trimestre del 2011 se han entregado 5000 plantas forestales y ornamentales a la Junta Parroquial de Baños y 10000 plantas forestales a la Junta Administradora de Agua Potable de la Parroquia Baños con quien la empresa tiene suscrito un convenio de cooperación.	X		
VIVERO AGROFORESTAL. Huerto hortícola.	Junto a las instalaciones del vivero se encuentran dos invernaderos, y se han habilitado pequeñas parcelas en donde se ha implementado una granja experimental demostrativa, en ella se cultivan frutales, plantas comestibles y medicinales para autoconsumo del personal de la empresa.	X		

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
MANEJO DE RECURSOS CULTURALES. Estudio arqueológico y reporte de hallazgos arqueológicos al INPC.	<p>IAMGOLD ECUADOR S.A. en el mes de marzo del 2007, efectuó el estudio denominado “PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE CONCESIÓN MINERA DE LA COMPAÑÍA IAMGOLD, UBICADA EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DEL AZUAY”, el mismo fue realizado por el Dr. Arqueólogo Jaime Idrovo Urigüen dentro de las áreas que conforman el proyecto minero de la empresa, y recibió el visto bueno del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.</p> <p>En el estudio de prospección arqueológica realizado, no se determinaron hallazgos arqueológicos en las áreas del proyecto.</p> <p>La empresa, durante todo el desarrollo de sus actividades, no ha encontrado ningún tipo de vestigio arqueológico que reportar al INPC.</p>	X		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)**

PROGRAMA/MEDIDA AMBIENTAL	OBSERVACIONES	EVALUACION		
		C	Nc-	Nc+
COMUNICACIÓN. Comunicación externa, comunicación externa, comunicación corporativa.	Durante el periodo 2011 - 2012, la empresa ha efectuado reuniones, diálogos y entrega de información a comunicadores sociales, generadores de opinión y representantes de los diversos Medios de Comunicación locales y regionales. En igual forma ha efectuado spots radiales (cuña la nueva minería, cuñas radiales con mensajes de Minería Responsable, etc.). Ha visitado a líderes de opinión de los medios de comunicación: Radio Mágica, Cómplice, 96.1 FM, Radio La Roja, Radio La Voz del Tomebamba, Radio Splendid. Ha elaborado láminas, presentaciones informativas, publicaciones informativas, reportajes, etc. Ha efectuado la entrega de noticias al personal de la compañía, con temas mineros, ambientales, etc. Ha elaborado material de apoyo para los centros de información de San Gerardo y Chumblín, Ha elaborado boletines con información de eventos realizados por la empresa o en los cuales la empresa ha participado, para darlos a conocer a nivel de autoridades y actores estratégicos.	X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS.
ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195)

12.1.4. BREVE DIAGNÓSTICO RESPECTO A LAS RELACIONES COMUNITARIAS Y ACEPTACIÓN AL PROYECTO.

El objetivo de esta investigación fue indagar brevemente acerca de las relaciones comunitarias de la empresa y el grado de aceptación que tienen las actividades que realiza la empresa.

La metodología empleada para la recolección de información acerca de los factores antes indicados fueron entrevistas rápidas, las mismas permitieron obtener información clave en poco tiempo, basándose en preguntas estructuradas sobre los temas objetivos concretos, como: Relaciones con la comunidad, conflictos, percepciones y aceptación al proyecto. Las entrevistas fueron dirigidas hacia informantes calificados de la zona de estudio como: autoridades locales, autoridades educativas y actores sociales, que por sus actividades tienen mayor conocimiento e información acerca de los temas investigados. (Ver anexo 9: Entrevistas a autoridades y actores sociales)

Las preguntas guía que se realizaron a los actores sociales localizados dentro del área de influencia del proyecto (San Gerardo; Chumblín y Victoria del Portete), fueron:

¿Cómo considera las relaciones de IAMGOLD ECUADOR S.A. con la comunidad y autoridades de la zona?

¿Ha existido algún tipo conflicto con la comunidad y/o autoridades?

¿La Compañía ha brindado apoyo a la comunidad?

¿La presencia de IAMGOLD ECUADOR S.A. ha contribuido de alguna forma al desarrollo de la comunidad?

¿La Compañía ha cumplido con todos los compromisos adquiridos con la comunidad y/o autoridades?

¿Las medidas ambientales aplicadas por la Compañía han llenado las expectativas de la comunidad?

¿En forma general, considera Ud. que la empresa y las actividades que realiza tienen aceptación por parte de la comunidad y/o autoridades locales?

12.1.4.1. RESULTADOS.

Relaciones de la empresa con comunidad y autoridades de la zona.

Los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas, demuestran que la empresa mantiene buenas relaciones con las comunidades y autoridades de la zona. La investigación efectuada permitió identificar los siguientes aspectos:

- A.-** Las relaciones comunitarias en la parroquia San Gerardo son excelentes.
- B.-** Se ha indicado que en la parroquia Chumblín las relaciones comunitarias son muy buenas, pero que existiría un pequeño porcentaje de la población que no acepta en proyecto por intereses de tipo económico.
- C.-** En algunas comunidades de la Parroquia Victoria del Portete la población se encuentra dividida y estaría siendo manipulada por personas que se han manifestado abiertamente en contra de la actividad minera .
- D.-** Las actividades que realiza la empresa en algunas comunidades de la parroquia Victoria del Portete, habrían permitido que las relaciones comunitarias con sus líderes y comunidad en general mejoren.
- E.-** La percepción general de las autoridades locales, es que las relaciones de la empresa con las comunidades locales son muy buenas.

Conflictos con la comunidad y/o autoridades.

El análisis de resultados obtenidos, indica que:

- A.-** En la parroquia de San Gerardo no han existido conflictos de ningún tipo.
- B.-** En la parroquia de Chumblín en principio habrían existido discordias, que actualmente prácticamente han sido solventadas.
- C.-** En la Parroquia Victoria del Portete, gran parte de la población que se manifestaba en contra de la actividad se encontraría neutral, existiendo un porcentaje menor que se manifiesta aún abiertamente en contra de las actividades que realiza la empresa.

Apoyo a la comunidad.

Todos los entrevistados coincidieron en manifestar que la empresa a través de convenios ha brindado apoyo a la comunidad, centros educativos, microempresas, etc.

Desarrollo de las comunidades.

En igual forma que en el caso anterior, todos los entrevistados coincidieron en manifestar que la presencia de la empresa si ha contribuido en el desarrollo de las comunidades.

Cumplimiento a compromisos adquiridos.

De la misma forma que en el caso anterior, todos los entrevistados coincidieron en manifestar que IAMGOLD ECUADOR S.A. ha cumplido con todos los compromisos adquiridos con la comunidad y autoridades locales.

Medidas ambientales.

El 70% de los entrevistados indicaron que las medidas ambientales aplicadas por la empresa han llenado las expectativas de la comunidad. El 15% manifestó que el manejo ambiental por parte de la empresa es bueno pero que siempre queda cierta incertidumbre, y el 15% restante manifestó que ha oído que el manejo ambiental es bueno.

Aceptación al proyecto.

El análisis de resultados respecto a la pregunta formulada, permiten establecer importantes conclusiones.

A.- En la parroquia San Gerardo, el grado de aceptación de la comunidad al proyecto es muy alto pudiendo llegar al orden entre 95 a 98%.

B.- En la parroquia Chumblín, el grado de aceptación de la comunidad al proyecto se encontraría entre el 60 a 75%.

C.- En la parroquia Victoria del Portete, el grado de aceptación de la comunidad al proyecto estaría comprendido entre un 45 a 50%. Debiendo recalcar que se ha indicado que existiría un cierto porcentaje de la población que se mantiene neutral y otro que es manipulado o estaría actuando bajo presión del grupo que se ha manifestado abiertamente en contra de la actividad minera.

Los resultados obtenidos en esta investigación, indican que la Empresa mantiene buenas relaciones con las comunidades cercanas al proyecto, que ha cumplido todos los compromisos adquiridos con la comunidad y autoridades locales a través de los convenios suscritos con los gobiernos locales, que existe la percepción general que la empresa ha

brindado apoyo a las comunidades y que su presencia ha permitido el desarrollo de la zona.

En igual forma se puede indicar que las actividades de tipo social que viene desarrollando la empresa en las comunidades de la parroquia Victoria del Portete, estarían permitiendo que la empresa esté logrando aceptación por parte de las comunidades de esa parroquia.

Finalmente se debe indicar que debido a las acciones negativas generadas por personas y organizaciones que se han manifestado abiertamente en contra de las actividades mineras en el país y que estarían presentes especialmente en la parroquia de Victoria del Portete, haría pensar que en algún momento se podrían presentar este tipo de conflictos en la zona, lo cual podría detonar en acciones negativas contra la empresa y sus actividades, pues como es conocido, la característica general de estos grupos, se basa fundamentalmente en la desinformación para generar opiniones opositoras y los ingredientes iniciales para confrontar a las comunidades con la empresa. Es por ello muy importante que la empresa siga manteniendo las oficinas de capacitación e información permanente en San Gerardo y Chumblín, para de esta manera mantener los niveles de confianza y aceptación hasta hoy logrados.

12.1.5. MATRIZ DE NO CONFORMIDADES.

Como producto de la depuración de las matrices de cumplimiento a la normativa ambiental y a la actualización del plan de manejo ambiental, se ha obtenido una matriz conteniendo las no conformidades detectadas.

MATRIZ DE NO CONFORMIDADES			
Causa del Incumplimiento	Calificación	Norma aplicable	Observaciones
No se llevan registros de las descargas de las plantas de tratamiento	NC-	TULAS 4.2.1. (Normas generales para descarga de efluentes)	Para el tratamiento de las aguas servidas de los campamentos, la empresa tiene instaladas plantas de tratamiento, cuyos resultados de laboratorio demuestran que son eficientes. La empresa deberá llevar registros para establecer la cantidad de efluentes tratados.
		PMA	

La empresa raliza el monitoreo de las descargas de las plantas de tratamiento en forma trimestral, y en la actualización del Plan de manejo Ambiental se establece una frecuencia mensual	NC-	Plan de Manejo de vertidos de Cptos. (Monitoreo de descargas)	La empresa deberá realizar el monitoreo de las descargas de las plantas de tratamiento en forma mensual, para lo cual deberá considerar los parámetros establecidos en la Tabla 12 del TULAS
En el año 2012 no se han considerado todos los temas de capacitación establecidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.	NC-	PMA Plan de Seguridad y Salud industrial Capacitación	La empresa deberá en su plan de capacitación considerar todos los temas establecidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental

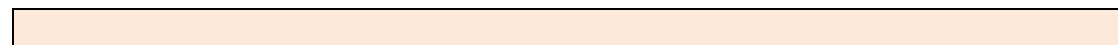
Tabla11.45. Matriz de no conformidades

12.1.6. PONDERACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Todas las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, así como la normatividad legal-ambiental vigente que tienen aplicabilidad en el periodo correspondiente a este estudio (se consideró que la empresa desde abril del 2008 no efectuó actividades de exploración avanzada) fueron evaluadas y ponderadas en el presente Estudio Expost. Para ello se consideró un peso específico de 10 puntos a cada una de las medidas y normas analizadas (es decir se partió del criterio que todas son muy importantes).

La calificación ponderada del cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y normativa ambiental vigente se encuentra basada en el grado de cumplimiento operativo. Las magnitudes cuantitativas asumidas otorgan valores de 1 a 10; 10 si cumple, y 1 si ha incumplido totalmente. Al analizar cada una de las no conformidades, se puede claramente notar un incumplimiento parcial, por lo cual a las no conformidades se les otorgó valores de 5.

Cada uno de los ítems analizados, fueron agrupados en conformidades y no conformidades menores, en vista que sus valores son repetitivos y permiten resumir los cálculos.



PONDERACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA LEGAL - AMBIENTAL.							
# de Items	Calificación			Importancia I/10	Ponderación W	Cumplimiento	nivel de certidumbre
	C	NC-	NC+				
145	X			10	0.006849375	10	0.06849375
					0.9931506		99.31
1		X		10	0.006849375	5	0.0342465
					0.006849		0.34
146				1460			99.65

Tabla 11.46. Ponderación del grado de cumplimiento a la normativa legal - ambiental

PONDERACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.							
# de Items	Calificación			Importancia I/10	Ponderación w	Cumplimiento	nivel de certidumbre
	C	NC-	NC+				
21	X			10	0.043478	10	0.43478
					0.913038		91.3
2		X		10	0.043478	5	0.21739
					0.08694		0.43
23				230			91.73

Tabla 11.47. Ponderación del grado de cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental

Una vez realizada la sumatoria de evaluación ponderada, se determinó los niveles de cumplimiento, certidumbre o no conformidad a la normativa ambiental vigente y Plan de manejo Ambiental, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Certidumbre} = \sum(W.C) \times 10 (\%)$$

Donde,

C = Calificación del cumplimiento para cada aspecto ambiental considerado,
(En escala de 1 a 10.)

W = Ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado.

$$W = \sum \frac{I_i}{I_{\text{total}}}$$

I = calificación de importancia del aspecto ambiental, (En escala de 1 a 10)

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

	NIVEL DE CERTIDUMBRE (%)
Normativa ambiental vigente	99.65 %
Plan de Manejo Ambiental	91.73%
PROMEDIO	95.69 %

Los resultados obtenidos nos indican que el cumplimiento de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) a la normativa ambiental vigente y Plan de Manejo Ambiental en el área minera Cristal ha sido **EXCELENTE** para el nivel de certidumbre y **MUY BAJO** para el nivel de no conformidades.

La relación de valoración empleada es:

Valoración obtenida	Nivel de certidumbre	Nivel de no conformidades
0-25%	Muy malo	Muy alto
26-50%	Malo	Alto
51-70%	Medio	Medio
71-90%	Bueno	Bajo
91-100%	Excelente	Muy bajo

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

13.1. CONCLUSIONES.

- ☞ Los resultados obtenidos en cada una de las fases del presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS DEL ÁREA MINERA CRISTAL (Código 102195), evidencian que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) en el periodo cubierto por este estudio, **ha cumplido cabalmente con las Leyes y Reglamentos invocados en la Legislación Ambiental vigente y actualización del Plan de Manejo Ambiental del área minera Cristal**, habiéndose detectado tres no conformidades menores, relacionadas con el registro de las descargas de las plantas de tratamiento de los campamentos, frecuencia de monitoreo de las descargas de las plantas de tratamiento, y capacitación en los temas establecidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental, que es necesario que se las subsane para tener un mayor control de los volúmenes y calidad de las aguas residuales tratadas en las plantas de tratamiento, y para mantener debidamente capacitados al personal de la empresa.
- ☞ Los resultados obtenidos en la ponderación del grado de cumplimiento a la normativa ambiental y Plan de Manejo Ambiental, nos indican que el cumplimiento de IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) a la normativa ambiental vigente y actualización del Plan de Manejo Ambiental en el área minera Cristal para el periodo cubierto por este estudio ha sido **EXCELENTE** para el nivel de certidumbre y **MUY BAJO** para el nivel de no conformidades.
- ☞ El análisis de la información y resultados de las investigaciones de campo efectuados durante el presente estudio, demuestran que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A.) en el periodo cubierto por este estudio no ha realizado actividades de exploración avanzada, dedicándose en este periodo a realizar actividades relacionadas con el cumplimiento de la normativa legal vigente, actualización del Plan de Manejo Ambiental y a realizar actividades y trámites relacionados a la obtención de la Licencia Ambiental.
- ☞ Los resultados de las investigaciones de campo evidencian que IAMGOLD ECUADOR S.A. (actualmente INV MINERALES ECUADOR S.A) en el periodo cubierto por este estudio, **han tenido muy baja incidencia negativa sobre los componentes: físicos, bióticos y socio-económicos.**

13.2. RECOMENDACIONES.

- ☞ Se recomienda a la empresa implementar registros para controlar los volúmenes de agua tratada en las plantas de tratamiento.
- ☞ Para establecer la efectividad de las plantas de tratamiento, se recomienda efectuar monitoreos trimestrales de la calidad del agua de las descargas de las plantas de tratamiento (De acuerdo a la actualización del Plan de Manejo Ambiental establecida en el presente estudio). Los parámetros a ser considerados serán: pH, Conductibilidad, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, cloro libre residual, DBO, DQO, aceites y grasas, sustancias tensoactivas, y coliformes termotolerantes. Los resultados deberán ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 12. del TULAS.
- ☞ Debido a los problemas causados por venados silvestres que ramonean las plantas sembradas en períodos anteriores, se recomienda que la empresa tome medidas para proteger las especies forestales que emplee en los planes de reforestación futuros, entre las principales medidas que se recomiendan son:
 - a. Cercar las zonas reforestadas con SARAN (material plástico sintético).
 - b. Mantener las especies forestales en el vivero hasta que estas tengan una altura superior a 80 cm.
- ☞ Para cuando se reinic peace las actividades de exploración avanzada, la empresa deberá reacondicionar la zona de tratamiento de los lodos y ripios de perforación, dotando a esta instalación de cubierta, canales perimetrales impermeabilizados, fosa de alivio impermeabilizada, cerramiento y señalización.
- ☞ Cuando la empresa vaya a reiniciar sus actividades de exploración avanzada, será necesario que inicie el trámite para registrarse como generador de desechos peligrosos y se contrate a un Gestor Ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente para que se encargue del manejo de los desechos peligrosos que se generen durante las actividades de exploración avanzada.
- ☞ Finalmente se recomienda a la empresa que al reiniciar sus actividades de exploración avanzada y durante el desarrollo de las mismas, cumpla con todas sus obligaciones previstas en el marco legal vigente y actualización del Plan de Manejo Ambiental.

13.3. PLAN DE ACCIÓN.

PLAN DE ACCIÓN					
No Conformidad menor (NC-)	Acción correctiva	Indicador de cumplimiento	Verificación del cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Costo y responsable
No se han llevado registros de las descargas de las plantas de tratamiento.	La empresa deberá implementar registros para control de los volúmenes de agua tratada en las plantas de tratamiento.	Registros de control de volúmenes de agua tratada. Registros de consumo de agua en los campamentos.	Revisión de registros de consumo de agua y agua tratada. Informes trimestrales de control y seguimiento al PMA	Inmediata después de la aprobación del EIA Expost	US\$ 2.000,00 Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A.
No se realizó el monitoreo mensual de los residuales ya tratados	La empresa deberá efectuar monitoreos mensuales de la calidad del agua de las descargas de las plantas de tratamiento. Los parámetros a ser considerados serán: pH, Conductibilidad, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, cloro libre residual, DBO, DQO, aceites y grasas, sustancias tensoactivas, y coliformes termotolerantes. Los resultados deberán ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 12. del TULAS.	Reportes de laboratorio.	Revisión de reportes de laboratorio Informes trimestrales de control y seguimiento al PMA	Inmediata después de la aprobación del EIA Expost	US\$ 6.000,00 Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A INV METALS
En el año 2012 no se han considerado todos los temas de capacitación establecidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.	La empresa deberá en su plan de capacitación considerar todos los temas establecidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental	Registros de capacitación con nombre, número de cédula y firma de los asistentes.	Revisión de registros de capacitación. Informes trimestrales de control y seguimiento al PMA	Inmediata después de la aprobación del EIA Expost	US\$ 5.000,00 Ing. Vicente Jaramillo Ochoa INV MINERALES ECUADOR S.A INV METALS

14. Bibliografía.

Banco Mundial. Libro de consulta para Evaluación Ambiental. Lineamientos sectoriales. Volumen II. Primera impresión en español. Washington. 1992

Banco Mundial. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Lineamientos para Evaluación Ambiental de los Proyectos Energéticos e Industriales. Volumen III. Primera impresión en español. Washington 1992

Canter W. Larry. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. D'VINNI EDITORIAL LTDA. Colombia 1998

Conesa FDEZ. - VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi Prensa. Tercera edición. Madrid. 1997

CORPORACION DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. 2010, Tomo V. Control de la contaminación. Quito-Ecuador.

CORPORACION DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. 2010. Legislación Minera Tomo II, Quito. 24 pp.

Díaz S. y Ramos F. Práctica de la Estimaciones de Impactos Ambientales. Madrid. GALPA. 1990.

Domínguez H. Curso sobre Evaluación de Impactos Ambientales. Dirección General del Medio Ambiente. Madrid. EPES. 1998.

Fundación Natura. Introducción a los Métodos de Evaluación de Impactos Ambientales. Quito. 1991.

Guilbert M. John. Park F. Charles Jr. The Geology of ore deposits. W.H. Freeman and Company. New York. 1986.

Hoffstetter Bristow. Léxico Estratigráfico Internacional. América Latina. Vol. 5

IAMGOLD ECUADOR S.A. 2011. Informe de actividades área minera Cristal. Enero - Diciembre de 2011.

IAMGOLD ECUADOR S.A. 2012. Informe de actividades área minera Cristal. Enero - Diciembre de 2012.

IAMGOLD ECUADOR S.A. 2009 Actualización del Plan de Manejo Ambiental áreas mineras: Cerro Casco - Río Falso - Cristal

IAMGOLD Ecuador. Términos de Referencia para la realización del Estudio de Impacto Ambiental Expost del área minera Cristal.

Instituto Tecnológico Geo minero de España. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Cuarta Edición. Madrid. 2000

Mata A. Procedimiento para analizar una matriz de alteraciones ambientales y Consideraciones sobre un EIA. Documento 5. San Pedro CCT. Madrid 1990.

Mata A. Guía de preparación de evaluación de impactos ambientales. Centro Científico Tropical. 1995.

Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Estudios. Departamento de Impactos Ambientales. Poligrafiado. Curso Taller Evaluación de Impactos Ambientales en Ingeniería Civil. Quito. 1999

Reglamento Ambiental de Actividades Mineras. Decreto Ejecutivo No. 121. RO/67 de 16 de Noviembre de 2009.

Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo. SNV. Análisis Ambiental Estratégico. Quito. 1997

Silva E. 1998, Tecnologías para Prevención y Control de Contaminación, Universidad Central del Ecuador, Programa de Postgrado en Ciencias Ambientales, 500 pp.

Texto Unificado de Legislación Ambiental. Decreto Ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial No. 2, del 31 de marzo de 2003.

UDLA. 2010 Auditoría Ambiental Cristal. 2008-2010

V. CONESA FDEZ. - VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi Prensa. Tercera edición. Madrid. 1997

Villas-Boas Roberto. La Minería en el Contexto de la Ordenación del Territorio. Servicio Geológico Minero Argentino. Río de Janeiro. 2002

BIBLIOGRAFÍA (Suelos)

BUCKMAN, H.; BRADY, N. 1970. Naturaleza y propiedades de los suelos. Trad. Del inglés por Salorde. Barcelona, Ed. UTEHA. P. 9, 159; 266 – 271, 379 – 381.

CONSERVACION DE SUELOS, 1972. Relación entre suelo – planta – agua, Editorial Diana S.A. México, 99 p.

ÍÑIGUEZ, M. 1999. Manejo y conservación de suelos y aguas. Loja Ec. Pag. 181,182, 266-279.

FASSBENDER, H. 1975. Química de suelos. Turrialba, C.R. p. 168,183, 185 y 188.

TEUSCHER, H.; ADLER, R. 1985. El suelo y su fertilidad. México, Ed. CESA. 9. p. 132

<http://www.lenntech.es/periodica/elementos/as.htm#ixzz2JJ4vgR00>

<http://www.lenntech.es/periodica/elementos/v.htm#Efectos%20ambientales%20del%20Vanadio#ixzz2JJ3P9Fi8>

BIBLIOGRAFÍA (Flora)

Aguirre Z. y Aguirre, N. 1999. Guía para el estudio de comunidades vegetales. Revista Herbario LOJA. N°8. Universidad Nacional de Loja. 70 p.

Aguirre Z. y Yaguana C. 2012. Guía para estudios de composición florística, estructura y diversidad de la composición natural. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 78 p.

Baquero, F., Sierra, R., L. Ordóñez, M. Tipán, L. Espinosa, M. B. Rivera y P. Soria. 2004. La Vegetación de los Andes del Ecuador. *Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras*. EcoCiencia/CESLA/Corporación EcoPar/MAG SIGAGRO/CDC - Jatun Sacha/División Geográfica - IGM. Quito.

Cerón, C. 2003. Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio. Editorial Ayala. Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 315 p.

Gentry A.H. 1995. Diversity and floristic composition of Neotropical dry forests. In: Bullock S.H.; H. A. Money H.A. & E. Medina E. (Eds.) Seasonally Dry Tropical Forests, pp. 146-194. Cambridge, Cambridge University Press.

Holdridge, L. R. 1982. Ecología Basada en Zonas de Vida. IIICA, San José, Costa Rica.

Jørgensen, P., C. Ulloa, J. Madsen & R. Valencia. 1995. A floristic analysis of the high Andes of Ecuador. En S. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (Eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. New York Botanical Garden. Bronx,Nueva York.

Jørgensen, P. M., S, León-Yánez. 1999. Catálogo de Plantas vasculares del ecuador. Missouri Botanical Garden.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Traducido Antonio Carrillo. República Federal de Alemania. GMBH. 335 p.

León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (2011). Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador, 2da edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 953 p.

Sierra, R. (Ed). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ec. Pp. 29-54, 109-117.

Sobrevilla, C. & P. Bath. 1992 Evaluación ecológica rápida. Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy. Universidad Central del Ecuador.
Ulloa, C. y Neill, D. 2004. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador. Editorial UTPL. Loja, Ec. 75 p.

Ulloa C., S. Álvarez, P.M. Jorgensen y D. Minga. 2004. Cien plantas silvestres del páramo Parque Nacional Cajas, ETAPA. Missouri Botanical Garden. Cuenca, Ecuador. Pp 99.

Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yánez & P.M. Jorgensen (eds). 2000. Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador 2000. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

BIBLIOGRAFÍA (Fauna)

Ortiz, F. Greenfield, P. Matheus, J. 1990, Birds of Ecuador: Locational CHECKLIST. Fundación Ecuatoriana de Promoción Turística, Corporación Ornitológica del Ecuador.

Hofstede R, Coppus R, Mena P, Segarra P, Wolf J, Sevink J, 2002. El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador, Sociedad Venezolana de Ecología, ECOTROPICOS 15(1):3-18

Latta, S.C, Tinoco B, Astudillo P, Graham C. Patterns and magnitude of temporal change in avian communities in the Ecuadorian Andes. Condor, 2006

Ridgely, R. Greenfield, P, 2006, Aves del Ecuador, Guía de Campo, Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, Fundación de Conservación Jocotoco.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Sanchez, F. 2008 Guía de mamíferos del Parque Nacional Cajas, ETAPA

Tinoco, B. Astuillo, P. 2008. Guía de Aves del Parque Nacional Cajas, ETAPA

Tirira, D. 2007. Guía de Campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador.6. Quito.

VAZQUEZ, Leopoldo; MOYA, Héctor y DEL CORO ARIZMENDI, María. Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México. Rev. Mex.

Biodiv.[online]. 2009, vol.80, n.2 [citado 2012-11-22], pp. 535-549

<http://www.mamiferosdecuador.com>

<http://www.banrepultural.org>: Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango

<http://www.cites.org/eng/app/index.php> : Página oficial base de datos CITES

<http://www.iucnredlist.org/search>

BIBLIOGRAFÍA (herpetofauna)

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

Bustamante, M. R., S. R. Ron y L. A. Coloma. 2005. Cambios en la diversidad de siete comunidades de anuros en los Andes del Ecuador. Biotropica 37: 180–189.

Duellman, W. E., y D. M. Hillis. 1987. Marsupial frogs (Anura: Hylidae: Gastrotheca) of the Ecuadorian Andes: resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships. Herpetologica, 43:141–173.

La Marca, E., K. Lips, S. Lötters, R. Puschendorf, R. Ibáñez, J. V. Rueda, R. Schulte, C. Marty, F. Castro, J. Mazanilla, J. E. García, F. Bolaños, G. Chavez, J. A. Pounds, E. Toral y B. E. Young. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical Harlequin Frogs (Bufonidae: Atelopus). Biotropica 37: 190-201.

Lips, K. R., J. K. Reaser., & B. E. Young. 1999. El Monitoreo de Anfibios en América Latina: Un Manual para Coordinar Esfuerzos. Borrador. The Nature Conservancy.

Lynch, J. D. 1979. Leptodactylid frogs of the genus eleutherodactylus from the Andes of Southern Ecuador. University of Kansas. Lawrence. USA.

Manzanilla, J. y J. E. Péfaur. 2000. Consideraciones Sobre Métodos y Técnicas de Campo Para el Estudio de Anfibios y Reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. 7(1-2): 17-30.

Merino, A. 2001. Análisis de las posibles causas de las disminuciones de anfibios en los Andes del Ecuador. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ron, S. R., J. M. Guayasamin, L. A. Coloma, y P. Menéndez-Guerrero. 2008. Lista Roja de los Anfibios de Ecuador. [en línea]. Ver. 1.0 (2 de mayo 2008). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <<http://www.puce.edu.ec/zoologia/sron/roja/>>[Consulta: 30/Sep/09].

Rueda J. V., J. V. Rodriguez, E. La Marca, S. Lötters, T. Khan y A. Angulo. (Editores). 2005. Ranas Arlequines. Serie Arca de Noe 5. Conservación Internacional.

Sánchez, Ó. Conservación y Manejo de Anfibios y Reptiles: Métodos y Técnicas.

Valencia, J. H. E. Toral, M. A. Morales, R. Betancourt y A. Barahona. 2008. Guía de campo de anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Simbioe. Quito, 208 pp.

Valencia, J.H., Toral, E., Morales, M., Betancourt, R., y Barahona, A. 2008. Guía de campo de reptiles del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Simbioe. Quito, 236 pp.

Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox y T. M. Boucher. 2004. Joyas que Están Desapareciendo: El Estado de los Anfibios en el Nuevo Mundo. NatureServe, Arlington, Virginia.

Crump, M. L. & N. J. Scott, 1994. Visual Encounter Surveys. In: Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Eds. Heyer, W. , M. A. , Donnelley, R. A. , McDiarmid, L. C. , Hayec & M. C. , Foster. Smithsonian Institution Press, Washington DC.

Marsh, D. M. & P. B. Pearman, 1997. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of Leptodactylid frogs in an Andean montane forest, Conservation Biology 11(6): 1323- 1328.

Zar, J. H. , 1999. Biostatistical analysis. 4 Edition. Prentice Hall inc. New Jersey. U. S. A. 663 p.

Guinar t & Rumiz 1999 requerimientos para el diseño de un estudio de campo, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Zar, 1984 Biostatistical analysis, 2nd ed. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.)

IUCN (2004) 2004 IUCN Red List of Threatened Species, IUCN-SSC (<http://www.iucnredlist.org>)

Coloma, L. A., Frenkel, C. y Félix-Novoa, C. 2010. Gastrotheca litonedis. En: Ron, S. R., Coloma, L. A., Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. (eds.) AmphibiaWebEcuador. Version 2013.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
[<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1129>](http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1129)

BIBLIOGRAFÍA. (Macroinvertebrados.)

Carrera, C. y Fierro, K. 2001. Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito.

Stevens Institute of Technology, CIESE, 2003. Libreta de campo para la identificación de los macroinvertebrados

Mitchell, et. al., 2000 Field Manual for Water Quality Monitoring.

Auditoria Ambiental 2010 Universidad del Azuay

Roldan, G., Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia, 1996, Primera Edición, Editorial Presencia S.A., Bogota, Colombia.

Roldán G., 2003, Bioindicación de la calidad del agua en Colombia – Uso del método BMWP / Col., Primera Edición, Editorial Universidad de Antioquia, Página 25.

BIBLIOGRAFIA (Componente Social)

INEC. 2010. Censo de población y Vivienda año 2010.

<http://redatam.inec.gob.ec>).

PROPRAXIS. 2010. Línea Base Social – Proyecto Quimsacocha.

PDOT. 2011. Diagnóstico Económico de Baños.

PDOT. 2011. Diagnóstico Integrado de Victoria del Portete.

Vásquez Eulalia. 2011. Investigación y puesta en valor de los recursos del cantón Girón.

GAD San Fernando. 2011. Indicadores de vulnerabilidad del cantón San Fernando.

Hospital de Girón. Análisis Estadístico 2011- 2012 – Área Estadística (Contacto Dr. Alex Torres)

Subcentro de Salud de San Gerardo. Análisis Estadístico 2011 – 2012. Archivo.

Subcentro de Salud de Chumblín. Análisis Estadístico 2011 – 2012. Archivo.

Subcentro de Salud de San Fernando. Análisis Estadístico 2011 – 2012. (Contacto Dra. Eva Castillo)

ANEXO 1.

(Aspectos legales)

- Título minero sustituido
- Certificados de intersección (anterior y actual)
- Certificado de vigencia de derechos mineros
- Nombramiento de Representante Legal
- Oficio de presentación de actos administrativos previos.
- Contestación de Dirección Nacional Forestal a pedido de autorización.
- Aprobación de la actualización del Plan de Manejo Ambiental (Registro Oficial)
- Aprobación de la nueva zona de uso especial minero (Acuerdo Ministerial)
- Declaratoria del área nacional recreacional Quimsacocha
- Oficio de autorización de continuación de actividades mineras.
- Aprobación de Auditoría Ambiental 2008 -2010
- Aprobación de Términos de Referencia para EIA Expost
- Presentación de informe de exploración e inversiones
- Autorización de derecho de uso y aprovechamiento de agua
- Visto Bueno – Acto Administrativo – INPC
- Pago de patentes, garantías, tasas.
- Oficios de entrega de informes trimestrales de monitoreo
- Legalización del reglamento y comité de seguridad y salud
- Certificado de Viabilidad Ambiental
- Certificados de entrega de muestras botánicas y especímenes de macroinvertebrados
- Distribución de personal
- Certificación Directora del CEA.
- Matrices de cumplimiento con medios de verificación

ANEXO 2.

Cuestionarios y listas de chequeo

- Cuestionario previo
- Listas de chequeo

ANEXO 3.

Mediciones Ambientales (Aire – Ruido)

- Informe de Mediciones Ambientales
- Certificación de calibración

ANEXO 4.

Análisis de laboratorio – Registro de campo – Certificación - alcance

- Análisis de laboratorio de agua
- Registro de campo
- Análisis de laboratorio de suelos
- Alcance y certificación.

ANEXO 5.

Registros

- Registros climáticos
- Actividades del vivero
- Registros de capacitación
- Equipos de protección personal EPP, facturas, registros de entrega
- Extintores, facturas de mantenimiento y recarga, registros de chequeo
- Registros de inspección a instalaciones
- Registro de control médico
- Mantenimiento vehicular
- Registros de visitas

ANEXO 6.

Convenios

- Convenios con los gobiernos locales
- Actas de finiquito, evaluaciones, planes de inversión
- Convenios varios

ANEXO 7.

Educación Ambiental

- Matrices de Centros Educativos

ANEXO 8.

Comunicación

- Comunicación interna
- Comunicación externa
- Comunicación corporativa

ANEXO 9.

Entrevistas

- Entrevistas a autoridades locales y actores sociales

ANEXO 10.

Difusión del Estudio – Participación social

- Difusión del Estudio
- Participación Social
- Tabla de resultados (Oficinas de información)
- Tabla de resultados (Difusión)
- Transcripción de la Asamblea

ANEXO 10.1.

Anexo fotográfico

ANEXO 11.

Mapas

- Lámina 1. Mapa de acceso
- Lámina 2. Mapa de Ubicación
- Lámina 3. Mapa de Infraestructura
- Lámina 4. Área recreacional Quimsacocha
- Lámina 5. Área de exploración
- Lámina 6. Bosques Protectores
- Lámina 7. Propiedades de IAMGOLD ECUADOR S.A.
- Lámina 8. Zona de uso especial y aprovechamiento minero
- Lámina 9. Mapa de muestreo de agua y macroinvertebrados.
- Lámina 10. Mapa de muestreo de suelo
- Lámina 11. Mapa de muestreo de flora
- Lámina 12. Mapa de muestreo de fauna
- Lámina 13. Mapa de comunidades
- Lámina 14. Mapa de reservorios
- Lámina 15. Mapa de pendientes
- Lámina 16. Mapa de microcuenca
- Lámina 17,17 A,17 B,17 C,17 D. Mapas de áreas de influencia
- Lámina 18. Mapa Geológico.
- Lámina 19. Mapa de Cobertura vegetal
- Lámina 20. Mapa de propiedades en el área minera
- Lámina 21. Mapa de cobertura vegetal con puntos de muestreo
- Lámina 22 a Lámina 29 Mapas complementarios