

VII. METODOLOGÍA UTILIZADA

58.	Introducción	2
59.	Descripción del Ambiente	3
59.1.	Geología y Geomorfología	3
59.2.	Climatología	3
59.3.	Calidad de Aire	3
59.4.	Ruidos y Vibraciones	5
59.5.	Aguas Superficiales y Subterráneas	7
59.6.	Edafología	8
59.6.1.	Procesos Erosivos	9
59.7.	Flora y Fauna	10
59.7.1.	Flora	11
59.7.2.	Fauna	13
59.8.	Paisaje	16
59.9.	Monitoreo Social	16
60.	Descripción del Proyecto	16
60.1.	Programa de Monitoreo de Efluentes y Descargas al Depósito de Colas.	17
61.	Evaluación de Impacto Ambiental	18
61.1.	Identificación de componentes y actividades del Proyecto	18
61.2.	Identificación de componentes ambientales que pueden ser afectados	18
61.3.	Establecimiento de interacciones o impactos	19
61.4.	Evaluación y jerarquización de impactos	19
61.5.	Selección de impactos significativos	20
61.6.	Taller de Convergencia	21
62.	Plan de Manejo Ambiental	22
63.	Plan de Contingencias	22
64.	Normas Consultadas (Marco legal)	22

Anexo VII-I – Suites de Análisis de Aguas

VII. METODOLOGÍA UTILIZADA

58. Introducción

La metodología general que se utilizó para la elaboración del documento de la Tercera Actualización del IIA Etapa de Explotación para el proyecto Manantial Espejo, se basó principalmente en el análisis de las modificaciones implementadas con respecto a la Operación actual, en relación a lo presentado en la Segunda Actualización (2010) y en Informes anteriores.

En este documento solamente se amplían las descripciones de los componentes modificados o nuevos, se actualiza la información de la Línea de Base involucrada a partir de la información provista por MTA y de los impactos diferenciales generados.

Para el caso de la descripción de los componentes del proyecto, metodologías y factores ambientales e impactos que permanecen sin modificación al momento de elaboración de la presente Actualización, se remite al lector al documento Segunda Actualización del IIA, etapa Explotación, Manantial Espejo (2010) y a los Informes presentados con anterioridad a éste; con el objeto de simplificar el análisis y desarrollo, facilitar la lectura y comprensión del presente y evitar la generación de un documento por demás extenso y complejo.

El documento fue estructurado en base al Anexo III de la Ley 24.585, que establece el contenido mínimo que debe presentar un Informe de Impacto Ambiental para la Etapa de Explotación. Se siguieron las dos etapas básicas de análisis de impacto ambiental, la primera descriptiva, que incluye la actualización de la Descripción del Ambiente a través de la caracterización en el área del proyecto de los aspectos que han sido ampliados desde la elaboración de la Segunda Actualización y la nueva información obtenida a partir de los monitoreos ambientales de los diversos factores realizados por MTA; y la descripción detallada de las modificaciones que se implementarán sobre el conjunto de infraestructuras de la mina, su diseño y distribución, con respecto a lo presentado oportunamente (2010, 2008 y 2005). La segunda comprende la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales resultantes de la interacción Proyecto – Ambiente, el Plan de Manejo que analiza las medidas de mitigación y de corrección de los impactos negativos y la potenciación de impactos positivos acordes con prácticas factibles de llevar a cabo en el corto y mediano plazo y finalmente, el Plan de Contingencias actualizado en relación con las modificaciones.

En el presente apartado sólo se describen las metodologías que han sufrido variaciones significativas o agregado de información.

59. Descripción del Ambiente

59.1. Geología y Geomorfología

Para la Descripción de Geología y Geomorfología del área de localización de la Mina Manantial Espejo se tomó en cuenta la información generada para la Línea de Base realizada por Ausenco en el año 2005. Para el desarrollo de este componente se realizó un resumen de las características generales a nivel regional del área de estudio, haciendo referencia a estratigrafía y geotectónica, adicionalmente se describe la fisiografía, las unidades geomórficas del territorio y la sismología.

59.2. Climatología

Para la Descripción de la Climatología se utilizaron los datos del Servicio Meteorológico Nacional de la Estación instalada en el Aeropuerto de Gobernador Gregores.

De manera complementaria se analizaron los registros del período 2011-2013 inclusive, de la Estación Meteorológica instalada en Mina Manantial Espejo.

Tabla 1
Información de la Estación Meteorológica.

Denominación	Coordenadas		Altura m s.n.m	Marca / Modelo	Frecuencia de medición
	X	Y			
Estación Meteorológica	4.595.430	2.463.808	368	Davis / Vantage VUE VV1 EX	Cada 15 minutos

59.3. Calidad de Aire

Para las mediciones de calidad de aire, se seleccionaron 3 puntos de monitoreo (Punto 5, punto 8A y punto 9A), cuyas ubicaciones se determinaron a partir de los resultados de la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos. Las coordenadas y características de dicho punto se presentan en la Tabla 1:

En cada uno de los monitoreos se midieron adicionalmente las variables meteorológicas para realizar los cálculos.

Tabla 2
Información de los Puntos de monitoreo.

Denominación	Coordenadas		Altura m s.n.m	Distancia a las fuentes	Frecuencia de medición
	X	Y			
Punto 5	4.596.574	2.465.629	387	1.800 m	Trimestral
Punto 8A	4.593.378	2.465.958	362	400 m	Trimestral
Punto 9A	4.593.378	2.462.130	347	700 m	Trimestral

En la modelación se consideraron las condiciones atmosféricas del lugar, el área del Proyecto y las principales fuentes emisoras a la atmósfera (escombrera, rajos, caminos, depósito de colas, planta de proceso). Los parámetros considerados fueron: material particulado en suspensión (PM₁₀), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃) y oxidantes fotoquímicos, sulfuro de hidrógeno (H₂S) y plomo (Pb).

Las determinaciones se realizaron siguiendo la metodología establecida para el monitoreo de Calidad de Aire por la U.S. *Environmental Protection Agency* en el documento *Ambient Air Monitoring Reference And Equivalent Methods* promulgado en el “Código Federal de Regulaciones – CFR Título 40 Parte 50-53 2USEPA (1998)” y adoptada como referencia por la legislación vigente.

Para la realización del monitoreo de emisiones de los conductos considerados fuentes fijas se siguió la metodología establecida para la determinación de emisiones por la U.S. *Environmental Protection Agency* en *Reference Methods* para fuentes estacionarias, promulgadas bajo *New Source Performance Standards (NSPS)*, publicados en el U.S. Código Federal de Regulaciones 40, parte 60 “USEPA (2000)” y adoptada por nuestra legislación. El muestreo fue realizado con monitores de chimenea especialmente fabricados, cumpliendo con las normas de calidad y de diseño establecidas en los antedichos métodos, contando con todos los datos de calibración, los cuales fueron registrados en las hojas de campo. El coeficiente del tubo Pitot “S” utilizado es 0,84, por lo que cumple con la Norma USEPA de $CP=0,85 \pm 0,02$. Además la configuración geométrica de la sonda cumple con las dimensiones y distancias establecidos por USEPA, entre la termocupla, pitot y boquilla, a los fines de evitar interferencias en el flujo de aire.

En la siguiente tabla se describe el detalle de las fuentes fijas, su ubicación, las determinaciones realizadas y la frecuencia.

Tabla 3
Monitoreo de Emisiones Gaseosas en Fuentes Fijas.

Ubicación	Conductos	Coordenadas		Frecuencia	Número de Equipos	Determinaciones realizadas
		X	Y			
Truck Shop - Mantenimiento liviano	Chimenea Equipos Calefactores Kroll N°1	4.595.088	2.463.535	Semestral	1	Cinética de emisión – CO – NOx – SO ₂ – VOC
Truck Shop - Mantenimiento pesado	Chimenea Equipos Calefactores Kroll N°2	4.595.080	2.463.556	Semestral	1	Cinética de emisión – CO – NOx – SO ₂ – VOC
Fundición	Chimenea del sistema de tratamiento de gases de extracción Proceso de fundición – proceso de Colada Completo	4.595.241	2.463.786	Semestral	1	Cinética de emisión – Metales pesados – Material particulado total
Usina MTA	Motogeneradores – Bahía 1	4.595.220	2.462.400	Semestral	2	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión
Usina MTA	Motogeneradores – Bahía 2	4.595.205	2.462.405	Semestral	2	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión
Usina MTA	Motogeneradores – Bahía 3	4.595.203	2.462.417	Semestral	2	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión
Usina MTA	Motogeneradores – Bahía 4	4.595.210	2.462.427	Semestral	2	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión
Usina MTA	Motogeneradores – Bahía 5	4.595.221	2.462.429	Semestral	2	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión
Usina MTA	Sala Cummins	4.595.237	2.462.418	Semestral	2	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión

Ubicación	Conductos	Coordenadas		Frecuencia	Número de Equipos	Determinaciones realizadas
		X	Y			
Usina VGI	Motogeneradores	4.595.326	2.462.353	Semestral	4	Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO ₂) – Eficiencia de combustión

59.4. Ruidos y Vibraciones

Los monitoreos de ruido fueron realizados por la empresa IL&A (INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.). Se fijó el monitoreo con una frecuencia semestral.

Para el análisis de impacto sonoro, y medición del ruido ambiental de la operación de la Mina Manantial Espejo, se empleó la Norma IRAM 4062:2001 denominada “Ruidos molestos al vecindario, métodos de medición y clasificación” que es la considerada aplicable conforme a la Ley N°2658 y su Decreto N°07/2006 Análisis de Ruido de la Provincia de Santa Cruz.

Se han identificado puntos sensibles a:

- Perímetro de Gobernador Gregores
- Asentamientos cercanos a Gobernador Gregores.

Por otro lado, se consideraron actividades y/o aquellos equipos que pudieran resultar fuentes de emisión sonora en base a la información de la operación y la relevada en el terreno.

Estas son:

- Extracción y traslado de suelos (excavaciones, transporte, otros) Comprende la actividad de maquinaria pesada de equipos tales como palas cargadoras, retroexcavadoras, camiones, otros)
- Equipos estacionarios como bombas, generadores y compresores, entre otros.
- Planta de procesos: trituradora
- Planta de generación de energía eléctrica: usina.
- Voladura de roca.

Para la implementación de esta metodología de análisis, se calcula el nivel de ruido de fondo de una determinada zona denominada zona sensible (Lc) y luego se define el nivel de inmisión que esa zona recibirá producto de la fuente de ruido que se está evaluando (LAeq), para todos los períodos horarios en los cuales este previsto desarrollar efectivamente actividades.

Si la diferencia entre el nivel de inmisión sonora y el nivel de ruido de fondo supera los 8 dBA, entonces el ruido se caracteriza como molesto. En caso de no superar los 8 dBA, se caracteriza como no molesto.

Una vez calculado el nivel de ruido del área de estudio se comienzan a establecer los niveles sonoros de la fuente de emisión, que para este caso estarán vinculados a las actividades propias de la etapa de operación de la explotación de Manantial Espejo.

A los fines de establecer el potencial impacto acústico se identifican los usos del suelo actuales en la zona de influencia directa a la locación, con el objeto de establecer el área más sensible al ruido durante la etapa de operación. Para ello se ha tomado como base el Mapa de Vulnerabilidad del Decreto Reglamentario de la Ley N° 2658 de la Provincia de Santa Cruz.

**Gráfico 1
Mapa de Vulnerabilidad**



Fuente: Anexo V de la Ley N° 2.658 de la Provincia de Santa Cruz.

De acuerdo a la ubicación de la Mina Manantial Espejo, como se puede apreciar en el Gráfico 1- Mapa de Vulnerabilidad, no ocupa ningún área especial, como ser: reserva; parque nacional, u otros. Por lo que dentro de las zonas que contempla la IRAM N°4962 se la designa como zona industrial – Zona 6.

En el área de estudio se identifican dos zonas adicionales. La localidad de Gobernador Gregores, que es el asentamiento poblacional más cercano a la explotación, considerada Urbana Zona 3 y los asentamientos próximos a Gobernador Gregores sub urbana zona 2.

Es de especial importancia esta identificación debido a que los niveles de inmisión de ruido máximos permitidos están definidos en base al tipo de uso de suelo. De este modo, si se considera una zona de tipo rural en la cual los niveles de ruido de fondo son muy bajos (en relación a las características de las actividades que se desarrollan en este tipo de zonas), el nivel de inmisión permitido será menor que en una zona de tipo industrial en la que, por las características de las actividades industriales, el ruido de fondo del sitio ya es de por sí elevado.

En base a los usos presentados anteriormente y a la aplicación de la metodología de la norma IRAM 4062:2001 se realizan las estimaciones de los niveles de ruido de fondo y se calculan los niveles sonoros máximos de inmisión.

De esta manera se define si existe o no impacto acústico para los periodos horarios correspondientes y para cada tipo de zona específica que se encuentre aledaño al sitio de emplazamiento de la explotación.

Se informan en la siguiente tabla los puntos iniciales de monitoreo tomados para realizar el screening inicial que permitió definir luego los puntos fijos representativos para realizar las mediciones.

Tabla 4
Información Puntos de Monitoreo de Ruido (Fijos).

Medición	Coordenadas		Lugar de Medición	Período de estudio	Observaciones - Características observadas en la medición	Análisis a realizar
	X	Y				
1	4.590.192	2.471.860	Este	Diurno / Nocturno	Cercanía Estancia Las Grutas - Punto Fijo	Suite F
2	4.599.597	2.463.522	Norte	Diurno / Nocturno	Norte de Depósito de Cola - Punto Fijo	
3	4.596.564	2.457.118	Oeste	Diurno / Nocturno	Cercanía Laguna P1 - Punto Fijo	
4	4.596.531	2.463.685	Sur	Diurno / Nocturno	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo - Punto Fijo	
5	4.595.708	2.463.958	Gob. Gregores	Diurno / Nocturno	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores. 1500 metros antes de zona urbana - Punto Fijo	

59.5. Aguas Superficiales y Subterráneas

La metodología utilizada para el análisis de calidad de aguas superficiales y subterráneas consistió en la toma de muestras de sitios puntuales. El mismo es realizado de forma trimestral por la empresa IL&A (Ingeniería Laboral y Ambiental).

En la Tabla siguiente se detallan los puntos de muestreo para el agua superficial.

Tabla 5
Sitios de Monitoreo de Agua Superficial.

Recursos	Punto de Muestreo	Ubicación m s.n.m.	Coordenadas		Frecuencia	Etapa del Proyecto	Análisis a Realizar
			X	Y			
Agua Superficial (Lagunas Temporarias y Bajos Endorreicos)	Laguna Karina Unión (Temporal)	373	4.596.364	2.457.127	Mensual (cuando haya presencia de agua)	Construcción, Explotación y Post Cierre	Suite E
	Laguna Exterior Depósito de Colas (Temporal)	341	4.597.096	2.463.901			
	Laguna P1	279	4.596.315	2.457.051			
	Laguna San Lorenzo	267	4.595.151	2.455.321			
	Laguna La Gruta	270	4.590.740	2.472.222			
	Laguna La Escondida (Temporal)	293	4.592.306	2.466.868			
	Laguna La Playa (Temporal)	303	4.592.176	2.465.537			
	Reservorio Concepción (Pos-minado)	362	4.595.429	2.464.043			

En el caso de las aguas subterráneas se detallan los puntos de ubicación de los monitoreos.

Tabla 6
Sitios de Monitoreo de Agua Subterránea.

Recursos	Punto de Muestreo	Ubicación	Coordenadas		Frecuencia	Etapa del Proyecto	Análisis a Realizar
			X	Y			
Agua Subterránea	PMD 1	Centro Volcánico Norte	2.463.797	4.597.106	Mensual	Construcción, Operación y Post Cierre	Suite E
	PMD 2	Centro Volcánico Norte	2.463.952	4.596.727			
	PMD 3	Centro Volcánico Norte	2.464.305	4.596.562			
	PMD 7A	Centro Volcánico Norte	2.464.238	4.596.998			
	PMD 7B	Centro Volcánico Norte	2.464.238	4.596.993			
	P2	Centro Volcánico Norte	2.465.268	4.598.624			
	WM2	Centro Volcánico Norte	2.463.847	4.597.273	Trimestral (Construcción y Operación) Bi anual (Post Cierre)		
	T-646	Centro Volcánico Norte	2.463.962	4.597.462			
	T-387	Centro Volcánico Norte	2.462.049	4.595.798			
	T-435 II	Centro Volcánico Norte	2.463.560	4.596.299	Semestral	Operación y Post Cierre	Suite E
	T-436 I	Escombrera Maria	2.461.225	4.995.038			
	T-436 II	Escombrera Maria	2.461.225	4.995.038			
	T-437 I	Sur de mina	2.463.144	4.592.947			
	T-437 II	Sur de mina	2.463.144	4.592.947			
	DW-7	Karina Unión	2.464.546	4.594.415			
DW-12	Maria	2.462.211	4.594.641				

Las muestras, fueron analizadas en ambos casos complementando los parámetros del plan de monitoreo del IIA (2005) con los parámetros de la línea de base ambiental lo cual se refleja en un protocolo solicitado por Minera Triton (Suite E), y de acuerdo con la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos “Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes”, establecidos por United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020). Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos.

Los parámetros analizados se detallan en el Anexo VII-I – Suites de Análisis de Agua.

59.6. Edafología

La metodología utilizada para la descripción de los suelos de la zona del proyecto corresponde a la realizada en el informe de caracterización realizado por Vector Argentina S.A. y presentado en el IIA Inicial (2005). La misma consistió en una caracterización expeditiva de los suelos que conforman las Grandes Unidades de Paisaje del área de influencia del Proyecto Minero Manantial Espejo.

Se efectuaron calicatas realizándose la descripción a campo de los correspondientes perfiles de suelos. A tal fin se utilizaron las trincheras previamente abiertas en el sitio para la exploración minera. Cada lugar fue georreferenciado y se ubicaron en un área cuya altura media oscila entre 150 y 400 m sobre el nivel del mar.

Siguiendo la metodología propuesta por Schoeneberger *et al.*, 1998, se observaron las siguientes características: material originario, relieve, erosión actual y vegetación, además se determinaron algunas características edáficas tales como espesor de los horizontes, tipo, grado y clase de estructura, presencia de raíces, carbonatos y humedad al momento del muestreo. Se seleccionaron para el análisis muestras de suelos de los distintos horizontes correspondientes a los perfiles representativos de cada unidad de paisaje.

Las muestras de suelos se acondicionaron para el análisis por secado al aire y tamizado por malla de 2 mm. Una submuestra de cada una se molió y tamizó por malla 0,5 mm para efectuar los análisis de contenido de carbono orgánico y nitrógeno total. Las determinaciones de pH, por potenciometría, y resistencia eléctrica, por conductimetría, ambas en pasta de suelos. Para la composición granulométrica se aplicó el Sistema USDA, empleando el método del densímetro de Bouyoucos y posterior tamizado en seco de las fracciones de arena (Dewis *et al.*, 1984).

La medición del contenido de carbono orgánico se realizó luego de digestión húmeda con solución de dicromato de potasio en medio ácido, por espectrofotometría visible (Houba *et al.*, 1997).

En el caso de muestras que presentaban salinidad se determinó la conductividad eléctrica en extracto de saturación midiéndose en el mismo la concentración de sodio soluble por fotometría de llama. Para las muestras correspondientes a los horizontes superficiales se incluyeron además las determinaciones de nitrógeno total, fósforo disponible y potasio intercambiable.

El análisis de nitrógeno total se efectuó por digestión semi-micro Kjeldhal modificado, con mezcla ácido sulfúrico-ácido salicílico-selenio (Novozamsky *et al.*, 1984), destilación por arrastre de vapor y posterior titulación. Fósforo disponible se determinó empleando el método de Olsen y espectrofotometría visible del azul molibdicofosfórico obtenido por reducción con ácido ascórbico (Themminghoff, 2001). La concentración de potasio intercambiable se realizó por fotometría de llama en extracto de acetato de amonio 1 M pH 7,0 (Dewis *et al.*, 1984).

59.6.1. Procesos Erosivos

La evaluación de los procesos erosivos en el área del Yacimiento Manantial Espejo se inicia en el mes de noviembre de 2007, cuando se instalaron estacas en diversas formas del paisaje a fin de evaluar la remoción y/o acumulación de materiales vinculada con la acción de los agentes geomórficos, particularmente el viento y el lavado pluvial.

Las observaciones que se llevan a cabo comprenden metodologías cuantitativas (medición del área expuesta en las estacas) y cualitativas (observaciones de aspectos geomorfológicos) mediante observaciones sistemáticas en toda el área. Las mismas son acompañadas por registros fotográficos que posibilitan comparar las situaciones encontradas en los diferentes cortes temporales. Dichos instrumentos de medición se localizan en diversas posiciones del paisaje, incluyendo cumbres, laderas y depresiones. Los sitios de muestreo se detallan en la Tabla 7:

Tabla 7
Sitios de Monitoreo de Erosión.

Monitoreo de Erosión - Estacas			
Sector	N° Estaca	Coordenadas	
		X	Y
Karina Union	K1	4.593.089	2.465.520
	K2	4.593.041	2.465.591
	K3	4.593.041	2.465.588
María Central	MN1	4.593.297	2.461.815
	MN2	4.593.195	2.461.815
	MN3	4.593.148	2.461.901
	MN1 Nueva	4.593.943	2.461.403
Bajo Salado	BS1	4.596.602	2.454.555
	BS2	4.596.582	2.454.590
Laguna Ex Planta	LC1	4.593.364	2.462.178
	LC2	4.593.293	2.462.361
	LC3	4.593.493	2.462.411
	LC4/13	4.593.346	2.462.377
Laguna La Gruta	LG1	4.589.979	2.472.416
	LG2	4.589.980	2.472.412
	LG3	4.590.017	2.472.394

Se incluyeron dos sectores dentro del área de explotación (áreas 1 y 2), ubicados al E de las principales escombreras, y dos en sectores no influidos actualmente por la actividad minera (áreas 3 y 4). Además, se cuenta con otra estaca en inmediaciones del camino que conduce a la Laguna San Lorenzo, que fue instalada en el año 2008 para monitorear la dinámica erosiva en una topografía relativamente plana.

Hasta el momento se realizaron las siguientes observaciones: diciembre de 2008, noviembre de 2009, febrero de 2010, febrero, diciembre de 2012 y noviembre de 2013. Durante el año 2011 no se llevaron a cabo observaciones en virtud de que la Empresa realizó el informe de impacto ambiental correspondiente a la etapa de explotación (segunda actualización).

Periódicamente se midió el área expuesta de cada estaca, lo cual permitió cuantificar si en el período se produjeron procesos erosivos o de acreción en cada porción del paisaje. Esta dinámica está influenciada por el comportamiento de las variables meteorológicas, particularmente precipitación y viento.

59.7. Flora y Fauna

La descripción de estos dos componentes se realizó a partir de la recopilación de información secundaria (Estudio de Línea de Base Flora, Fauna y Calidad de Agua Proyecto Manantial Espejo Provincia de Santa Cruz, J03.84.06.04 Febrero de 2004; y II Actualización de IIA, MWH, 2010), y de información primaria obtenida a través de monitoreos periódicos encargados por Minera Triton a personal de la UNPA.

La metodología común para el monitoreo de estas disciplinas fue la instalación de estaciones de muestreo, transectas delimitadas por estacas de madera y geoposicionadas mediante el uso de navegadores satelitales. Además, se obtuvieron registros fotográficos desde puntos fijos sobre la dinámica de la vegetación, fauna y erosión comparables en los futuros monitoreos.

En virtud que la dinámica de las variables evaluadas (diversidad faunística especialmente avifauna asociada a la dinámica de los cuerpos de agua y estado fisiológico florístico de la vegetación) están fuertemente vinculados a los fenómenos meteorológicos, la información obtenida se relaciona con los datos meteorológicos otorgados por la Gerencia de Medioambiente de empresa y los disponibles en el Servicio Meteorológico Nacional.

En gabinete, se identificaron los sectores a monitorear por medio de la interpretación visual y digital de la imagen satelital y se elaboraron mapas temáticos que se integran en un entorno SIG, utilizando los mismos parámetros de proyección utilizados en GPS.

Las tareas de gabinete tendientes a compatibilizar metodologías de trabajo, discutir y describir las tendencias de evolución del medio ambiente natural fueron realizadas en las instalaciones del Sector D del Campus Universitario de la UARG - UNPA con la participación de representantes de todas las disciplinas involucradas en el informe

59.7.1. Flora

A continuación se describe la metodología utilizada para la realización de los monitoreos de flora en la mina Manantial Espejo desde la presentación de la Segunda Actualización.

Los monitoreos de vegetación se realizan para evaluar el estado y la evolución de la misma en el área de la Mina considerando las unidades de vegetación descritas. Los monitoreos fueron realizados por especialistas de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA) con el propósito de evaluar los principales atributos de la vegetación y de monitorear la influencia de la explotación minera a través del tiempo.

Los monitoreos se encuentran divididos en dos partes:

Parte I, correspondiente al monitoreo y análisis de la vegetación en sitios con potencial a ser afectados por la mina. Entre dichos sitios se encuentran Escombrera Karina Unión y María Central, Depósito de Colas y el área testigo Laguna P1.

Parte II, correspondiente a la evaluación de aquellos lugares antiguamente alterados y que han sido remediados por Minera Tritón. Ellos son Camino 1 (sitio estepa, sitio rocoso y mallín), Camino 2 y Camino Planta.

Para evaluar el impacto directo de la actividad minera se instalaron cuatro estaciones de monitoreo en cuatro sitios fijos, tres instalados en el área de impacto directo de las actividades mineras y uno de ellos de testigo. Los muestreos en el área de mina se ubicaron en:

- Escombrera Karina-Unión.
- María Central.
- Depósito de Cola.

Además, durante el monitoreo realizado en el año 2013, se realizaron muestreos adicionales en los sitios Escombrera Karina Unión y María Central, en donde se seleccionaron áreas de vegetación con predominio del estrato arbustivo. En cada sitio se ubicó una estación de medición, la que fue ubicada al azar, georreferenciada y marcada con estacas.

Los muestreos en el área testigo se ubicaron en:

- Laguna P1, ubicada al Oeste del área de mina.

El detalle de ubicación de las transectas de vegetación en coordenadas planas expresadas con Proyección Gauss Krüger es el siguiente:

Tabla 8
Sitios de Monitoreo Flora

Sectores	Identificación Transectas	Inicio		Fin	
		X	Y	X	Y
Karina Unión	T1	4.592.737	2.465.412	4.592.713	2.465.420
	T2	4.592.713	2.465.420	4.592.689	2.465.429
María Central	T1	4.593.544	2.462.636	4.593.520	2.462.638
	T2	4.593.520	2.462.638	4.593.493	2.462.640
Depósito de Cola	T1	4.596.779	2.465.051	4.596.764	2.465.072
	T2	4.596.764	2.465.072	4.596.749	2.465.092
Laguna P1	T1	4.596.597	2.456.379	4.596.548	2.456.374
	T2	4.596.548	2.456.374	4.596.548	2.456.370
Sitios incorporados a partir del monitoreo 2013					
Karina Unión	T1	4.592.752	2.465.497	4.592.730	2.465.490
	T2	4.592.730	2.465.490	4.592.703	2.465.482
María Central	T1	4.593.418	2.462.674	4.593.394	2.462.684
	T2	4.593.394	2.462.684	4.593.368	2.462.695

Mediante la realización de transectas de puntos (Levy y Maden, 1933) se evaluó la fisionomía, composición florística, diversidad y estructura de la vegetación. En cada estación de monitoreo, se realizaron dos transectas de 25 metros cada una, donde a intervalos de 10 cm se bajó una aguja y se registró la especie vegetal presente (Oliva, 2011). Cuando la aguja interceptó dos especies, se registraron ambas, asignando medio punto a cada una. Los puntos no pertenecientes a vegetación fueron clasificados en: criptógamas, muerto en pie, mantillo, suelo desnudo, afloramiento rocoso y pavimento de erosión. A partir de las lecturas se determinó la cobertura vegetal total y por especie.

La diversidad alfa se determinó mediante el cálculo de la Riqueza Específica (S), el Índice de Shannon-Weaver y el Índice de Diversidad de Margalef (Dmg). La riqueza se calculó como el número de especies registradas en las transectas realizadas, en cada sitio. Además, se calculó el Índice de Equitatividad que representa el grado de uniformidad en que se presentan las especies de un determinado lugar.

Para evaluar el proceso de revegetación de sitios antiguamente afectados por la actividad minera se establecieron dos situaciones de análisis:

- 1) El comportamiento de la revegetación natural en tres sitios diferentes afectados por la misma alteración; en este caso se monitoreó un antiguo acceso, denominado Camino 1. Presenta la particularidad de poseer tres sitios de análisis debido a los ambientes que atraviesa: sitio 1, estepa; sitio 2, sector con afloramientos rocosos y sitio 3, zona de mallín.
- 2) El comportamiento de la revegetación natural en dos ambientes similares y comparables entre sí.

Para evaluar el estado actual de los antiguos caminos, identificados como "Camino 1", "Camino Planta" y "Camino 2", se realizaron transectas a lo largo de cada uno. Las mismas se ubicaron en los sectores medios de los caminos, con el objetivo de evitar el efecto borde. Cada diez pasos se bajó un marco de 0,2 m² y se registró la cobertura vegetal total, se determinaron las alturas medias discriminadas por tipo funcional (gramíneas y subarbustos).

En el caso particular del Camino 1, se diferenciaron tres áreas de muestreo: sector de estepa, mallín y sector rocoso. Asimismo, utilizando la metodología descripta, se muestrearon los sectores aledaños a los caminos

(Testigo), con el objetivo de contar con un valor de referencia y poder establecer el estado actual de revegetación de los caminos mencionados.

A continuación se presentan las coordenadas de inicio y fin de los caminos expresadas con Proyección Gauss Krüger:

Tabla 9
Sitios de Monitoreo Caminos

Sectores	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
Camino 1	4.592.339	2.465.237	4.591.518	2.465.543
Camino 2	4.595.676	2.461.766	4.595.318	2.461.382
Camino Planta	4.595.418	2.462.482	4.595.407	2.462.536

59.7.2. Fauna

La metodología utilizada consistió en relevamientos mediante observación directa e identificación de indicios de los diferentes taxa de vertebrados que habitan la zona de interés: Reptiles, Aves y Mamíferos. Se definieron para los muestreos, las siguientes zonas:

1) Zonas Testigo

Zonas de estepa que incluyen rutas provinciales y caminos vecinales además de los caminos internos de la superficie predial de Manantial Espejo. Son áreas de estepa gramínea subarborescente, estepa arbustiva y semidesierto subarborescente en las que se recorrieron caminos que comunican la zona de mina activa con la laguna P1; la laguna mencionada con la Ruta Provincial N° 25; la Ruta Provincial N° 25 desde el acceso a la laguna hasta el acceso a la Laguna La Gruta, el recorrido desde el acceso en la Ruta Provincial N° 25 hasta la Laguna La Gruta.

- Laguna P1.
- Laguna la Gruta

2) Zonas de Impacto directo de la actividad minera

- Laguna Concepción, frente a las Oficinas
- Escombrera Karina-Unión.
- Escombrera María Central
- Depósito de colas
- Laguna Externa del Depósito de Colas

Las áreas relevadas para monitoreo de fauna fueron las siguientes:

Tabla 10
Sitios de Monitoreo Fauna

Sectores	Coordenada	
	X	Y
Concepción	4.595.314	2.463.695
Escombrera Karina Unión	4.593.041	2.465.591
Escombrera María	4.593.293	2.462.361
Laguna P1	4.596.597	2.456.379
Laguna La Gruta	4.589.980	2.472.412
Depósito de Colas	4.596.779	2.465.051

Las áreas relevadas dentro de la Zona Testigo incluyen áreas quebradas que son ambientes serranos con litología variada y también antiguas terrazas fluviales. En ambos tipos de relieve se realizaron transectas de línea recorridas en vehículo que en total alcanzaron los 73,83 km y también 6,6 km de transectas de faja recorridas a pie, de acuerdo a la clase de vertebrados que se estudió.

Las transectas de camino recorridas con vehículo en las zonas serranas dentro del área Testigo totalizaron 27,53 km distribuidos de la siguiente forma: R1= 10 km, R2= 8,8 km, R3= 5,0 km, R12= 3,5 km y R13= 0,23 km y en las áreas de Terrazas fluviales antiguas se relevaron cinco transectas, a saber: P1= 5,3 km, P2= 2,3 km, P3= 3,1 km, P4= 6,9 km y P5= 11,4 km que sumaron 29 km, es decir que en total se recorrieron 56,53 km en el área Testigo.

Las áreas de Mina activa correspondieron a las zonas de serranías con una longitud total de 17,3 km distribuidas en las siguientes transectas: R4= 2,3 km, R5= 3,3 km, R6= 1,5 km, R7= 1,3 km, R8= 3,0 km, R9= 1,4 km, R10= 2,8 km y R11= 1,7 km.

Las transectas a pie se desarrollaron tanto en serranías como en terrazas antiguas, alcanzando los 6,6 km distribuidos en las cercanías de la Laguna P1 (1,5 km) y Laguna La Gruta (3 km), es decir 4,5 km en el área Testigo y también en el área de impacto directo de la actividad minera, correspondiente a la zona de la Escombrera Karina Unión (1,2 km) y en la Escombrera María Central (0,9 km), en total 2,1 km, todas estas en el área de Mina Activa.

La herpetofauna se relevó a lo largo de transectas de ancho restringido (alrededor de 5 m a cada lado de la línea de marcha) recorridas en horario diurno en las áreas definidas en el punto anterior. Se realizaron búsquedas intensivas en los roquedales donde descansan los reptiles y en refugios bajo rocas o en cuevas y en áreas de fácil desplazamiento como son las áreas arenosas y salitrosas. Los ejemplares encontrados se capturaron a mano, se determinaron y liberaron inmediatamente.

El relevamiento dio prioridad a las lagunas asociadas a la zona de explotación y sus áreas de influencia y también a las lagunas de las áreas testigo. En los alrededores de cada laguna se establecieron puestos de observación para recorrerlas visualmente en su totalidad y registrar las especies observadas mediante el uso de binoculares de 10x50 y telescopio de 20x60 aumentos. Además, se tomó nota de las aves observadas durante la circulación en un vehículo a velocidad baja (entre 10 y 20 km), entre las zonas de muestreo. Ante cada avistaje se paró el móvil para efectuar las observaciones de todas las especies divisadas.

Los sitios de muestreo corresponden a las mismas unidades que se relevaron en tres unidades fisiográficas a saber: estepa gramínea subarborescente, estepa arbustiva y semidesierto subarborescente cuyas características están dadas por la topografía y la vegetación.

En cada una de esas áreas (corresponde a la Gruta, inmediaciones de la Laguna P1, Karina Unión y María Central.) se colocaron estaciones de trapeo para micromamíferos (roedores). Cada estación consistió en la ubicación de trampas Sherman para captura viva de roedores de pequeño porte cebadas con pasta de maní y trampas Tomahawk para mamíferos de pequeño y mediano porte que fueron cebadas con trozos de zanahoria y carne. Cada estación se armó con un grupo de Sherman (10 a 20) y 2 Tomahawk. Las trampas

se activaron cada día y se revisaron los días subsiguientes. Los roedores fueron identificados e inmediatamente liberados en su propio ambiente.

Se aplicó un esfuerzo de captura de 120 trampas/noche que fueron dispuestas en estaciones ubicadas en cercanías de cuevas o sendas que presentaran heces frescas de roedores u otros signos de su presencia.

En los trayectos entre cada estación de captura de micromamíferos se realizaron transectas para relevamiento de especies de mamíferos de tamaño mediano a grande (Artiodáctilos, Edentados, Carnívoros, Lagomorfos) y también de aves conspicuas que se registraron mediante observación directa a lo largo de líneas de marcha de longitud y ancho variable circulando en vehículo, a velocidad menor a 20 km/hora. Se totalizaron 73,83 km recorridos.

En el caso de la observación de guanacos, ante cada registro se detuvo el vehículo y se contaron los individuos del grupo utilizando binoculares (10x42 y 10x25), diferenciando adultos de juveniles y el sexo cuando fue posible. Se midió la distancia a la que se encontraba cada grupo utilizando un telémetro láser (Bushnell modelo Yardage Pro 450) y el ángulo formado entre la línea recta al grupo de animales observados y la línea de marcha del vehículo utilizando un transportador. Además se registró la posición del vehículo utilizando un receptor de sistema de posición global portátil (GPS) (Garmin modelo eTrex). Lo mismo se hizo cuando se observaron piches, zorros, zorrinos, choiques, cóndores, águilas, aguiluchos comunes, entre otros, es decir que se trata de animales de porte mediano a grande.

Los datos obtenidos en las transectas de caminos fueron utilizados para obtener índices de abundancia por especie en la zona de estepa, obtenidas mediante la aplicación del IKA (número de individuos por kilómetro recorrido) y en el resto de las estaciones de muestreo obtenida mediante $AR = N_i/N_t$, siendo N_i el número de individuos de la especie i y N_t el número total de individuos censados en el sector. En el análisis de las comunidades de cada clase de vertebrados se aplicó el Índice de Diversidad de Margalef por cada estación de muestreo, con el objeto de contar con una herramienta de diagnóstico acerca de la situación al comienzo de los monitoreos y que permita analizar las variaciones a través del tiempo. Este índice se eligió porque brinda una rápida medición de la abundancia de especies y dominancia, componentes de la diversidad.

$$DMg = (S-1) / \ln N$$

Donde

S = riqueza de especies

N = número total de individuos

Se aplicó también el índice de Shannon utilizando la siguiente ecuación:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde

p_i = abundancia proporcional de la i -ésima especie, $p_i = (n_i/N)$.

N = Número total de individuos

La uniformidad de los ambientes puede calcularse usando la fórmula:

$$E = H' / \ln S$$

Este índice se escogió porque permite evaluar la uniformidad o equitatividad (E), es decir la proporción con que cada especie contribuye al valor de diversidad de la comunidad. Los datos de abundancia de guanacos se analizaron utilizando el software *Distance* (Buckland et al. 1993) con el cual se estima la densidad de animales (individuos/km²) entre otros parámetros. El método asume que la probabilidad de detectar objetos decrece al aumentar la distancia perpendicular a la línea de marcha. A partir de los datos, ajusta una función que describe la forma de esta variación, calcula la proporción de objetos no detectados y finalmente el número total de ellos.

59.8. Paisaje

Para la descripción del paisaje se tomó como base el informe de caracterización y evaluación del impacto visual realizado por Vector Argentina S.A. y presentado en el IIA Inicial (2005), donde se determinó la calidad visual promedio del área por el método de Fines (1968) y Codina (2001)

Se delimitaron áreas homogéneas que luego fueron la base para la identificación de las unidades de paisaje. En la presente Actualización se realizó un resumen de lo presentado en aquel informe

59.9. Monitoreo Social

La metodología utilizada para llevar a cabo el monitoreo social consistió en un análisis de las percepciones de los actores seleccionados para conformar la muestra sobre la base de un relevamiento de información primaria en el trabajo de campo y su posterior análisis.

En el relevamiento se ha considerado el uso de metodologías de investigación cualitativas, utilizando como técnica para la recolección de información, las entrevistas con preguntas abiertas. De esta manera se pretende obtener información en profundidad sobre los aspectos que se consultaran entre los entrevistados.

Las entrevistas, como métodos para obtener información en profundidad, posibilitan el conocimiento sobre las percepciones, creencias, preferencias, representaciones e interpretaciones de los entrevistados. En relación a la técnica de obtención de datos mediante encuestas, esta se caracteriza por una producción de información más superficial que sirve más bien para la generalización. De todas formas, como no es posible obtener las percepciones de todos los habitantes del pueblo de Gregores, es necesario realizar ciertas generalizaciones que nos ayuden a aproximarnos a los resultados que se pretende conseguir. En las aproximaciones cualitativas que utilizan generalizaciones se utilizan dos variantes que son los “tipos ideales” y los “modelos”, estas no sólo proponen generalizaciones sino también interpretaciones y explicaciones respecto de los temas o procesos que se van a analizar.

En cuanto a las características del modelo cualitativo y que explican su elección para este estudio, se pueden considerar los atributos que tiene como enfoque, según Hernández *et al.* (2006), donde entre las características se presenta que los significados se extraen de los datos, lo cual no se fundamenta en la estadística. En términos de proceso se trata de un método inductivo, recurrente y que analiza la realidad subjetiva. En tanto que, entre sus ventajas o bondades se cuenta la profundidad de las ideas, la amplitud en cuanto a lo discursivo y lo analítico, su riqueza interpretativa y la contextualización del fenómeno. Esta última característica es clave, en circunstancias que se trata de un estudio acotado en el tiempo y en un ambiente o espacio también delimitado, circunscrito y específico, que es la localidad de Gobernador Gregores, específicamente sus actores sociales institucionales y los trabajadores jerárquicos y no jerárquicos del proyecto minero Manantial Espejo.

En este caso la recolección de datos está influida por las prioridades de los participantes de la investigación más que por la aplicación de instrumentos de medición estandarizados, estructurados y predeterminados. Es necesario destacar que se utilizan técnicas y habilidades de una manera flexible para los propósitos de este estudio y de acuerdo a los requerimientos de la situación. La aplicación de esta técnica supone, necesariamente, la realización de observaciones en el campo, momento fundamental para identificar a los referentes que se deben entrevistar adaptando la guía de entrevista a los propósitos del estudio y a las características del fenómeno.

60. Descripción del Proyecto

Para la actualización de este capítulo se tuvo en cuenta toda la información aportada por Minera Triton Argentina con respecto a las modificaciones que se implementarán sobre el proyecto original, y la Primera y Segunda Actualización presentada comprendiendo una descripción general de las áreas a ampliar y adecuación de algunas instalaciones.

Entre los cambios se mencionan:

- Actualización del cronograma de explotación.
- Adición de una nueva unidad de explotación denominada “Sol” que se trabajará en conjunto con “Concepción”.
- Actualización del plan de minado
- Incorporación de cancha de almacenamiento de nitrato de amonio (NH₄NO₃) utilizado en la preparación de la emulsión ANFO
- Adecuación de la impronta sobre terreno principalmente por acondicionamiento de escombreras y minas a cielo abierto.
- Presentación de Plan de Recrecimiento del depósito de colas (3° etapa) a futuro.
- Evaluación de optimización a futuro de sistema de molienda con la incorporación de triturador cónico. Esto llevaría la eficiencia del 91% actual al 99%
- La construcción y aprovechamiento de usina generadora por medio de “gasoducto virtual”
- Evaluación de explotación a futuro de mina a cielo abierto en Melissa / botadero Melissa
- Evaluación de Ampliación de pila de acopio de Mineral a procesar (*Stock pile*)

Entre los días 11 y 16 de agosto de 2014 se realizó una campaña de Campo la cual contempló un recorrido completo para identificar y relevar las obras principales y complementarias que figuran en los planos generales del proyecto. Asimismo se puntualizó la visita en aquellos sitios que debían actualizarse o en los que han experimentado alteraciones, fundamentalmente por los cambios definidos en el proyecto.

60.1. Programa de Monitoreo de Efluentes y Descargas al Depósito de Colas.

Los efluentes líquidos de la Operación Manantial Espejo, han sido discriminados en dos corrientes tal cual lo expresado en IIA Inicial: Efluentes domiciliarios y agua de desagote de Mina (pos-minado).

Los efluentes se monitorean periódicamente de acuerdo al Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo I.

Por su parte los parámetros de salida de agua de pos-minado son monitoreados con frecuencia diaria por el área de medioambiente de MTA y mensualmente por un laboratorio externo.

Los resultados de estos monitoreos se presentan en el Capítulo III-Descripción del Proyecto.

Tabla 11
Sitios de Monitoreo de Efluentes y Descargas al Depósito de Colas.

Recursos	Punto de Muestreo	Ubicación	Coordenadas		Frecuencia	Etapa del Proyecto	Análisis a Realizar
			X	Y			
Agua de efluentes	Piletas María	Mina	4.594.890	2.462.886	Mensual	Operación	Suite B
	Planta de Efluentes	Ingreso a yacimientos	4.595.569	2.462.535			
	Fosa	Depósito de colas	4.597.035	2.464.293			Suite C (mensual) y Suite E (trimestral)
	Aguas claras	Depósito de colas	4.597.536	2.464.036			Suite C
	Boca de descarga	Depósito de colas	4.597.941	2.464.628			

En el Anexo VII-I- Suites de Análisis de Aguas se presenta el detalle de los parámetros analizados.

61. Evaluación de Impacto Ambiental

Existen diversas técnicas desarrolladas para la identificación y evaluación de impactos ambientales, la mayoría de ellas son de tipo cuali-cuantitativas, dado que se apoyan en criterios basados en la experiencia del equipo evaluador, sin embargo, permiten aproximar y estimar el grado de afectación y magnitud de los efectos asociados al proyecto. Con lo anterior es posible establecer un orden de significancia en función a la severidad de los impactos y sobre esa base diseñar un plan para su manejo, priorizando aquellos aspectos que se vean comprometidos de manera más significativa.

La metodología de valoración aplicada en la presente Actualización se considera como la más apropiada para este tipo de proyectos ya que establece de manera estructurada y organizada las acciones impactantes por cada etapa del proyecto y detalla aquellos componentes ambientales y sociales susceptibles de recibir impactos. Por otro lado la misma ha sido aprobada por la Autoridad de Aplicación en la provincia de Santa Cruz.

La metodología se basa en la ejecución de cuatro pasos consecutivos, estos son:

- a) Identificación de componentes y actividades del proyecto que potencialmente pueden causar impactos,
- b) Identificación de componentes ambientales que pueden ser afectados,
- c) Establecimiento de interacciones o impactos y
- d) Evaluación, estimación y jerarquización de impactos.

Finalmente se seleccionan los impactos que lograron calificaciones significativas, los cuales deberán ser incluidos en el plan de manejo ambiental del proyecto.

A continuación se detallan cada uno de los pasos señalados.

61.1. Identificación de componentes y actividades del Proyecto

Esta etapa consiste en el análisis del Proyecto de manera tal de identificar las obras y actividades para cada una de las etapas del mismo (construcción, operación y cierre). La identificación de las actividades es un punto esencial, dado que determina las interacciones a presentarse con el ambiente circundante, definiendo así los potenciales impactos ambientales del Proyecto. Por otro lado, la tipificación de las actividades del Proyecto debe permitir su identificación a nivel espacial, así como su correcta definición y tipo de interacción con uno o varios componentes ambientales.

La identificación de componentes y actividades del Proyecto que potencialmente pueden ocasionar impactos se basa en el análisis del Capítulo III del presente estudio "Descripción del Proyecto".

61.2. Identificación de componentes ambientales que pueden ser afectados

La identificación de componentes ambientales que potencialmente pueden ser afectados por el Proyecto, consiste en un análisis del entorno, de manera que éste sea dividido en variables técnicas capaces de ser medidas, estudiadas y analizadas. De este modo, el ambiente es dividido en Medio Físico, Biológico y Sociocultural, y dentro de ellos se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados, por ejemplo el componente agua, suelo, en el medio físico. Finalmente, para cada componente se identifica el atributo que potencialmente puede ser impactado o modificado por las acciones del Proyecto, como por ejemplo la calidad (del agua, aire o el suelo), etc.

El análisis a nivel ambiental se desarrolla sobre la base de la información remitida por Manantial Espejo y presentada en el Capítulo II del presente estudio "Descripción del Ambiente".

61.3. Establecimiento de interacciones o impactos

Permite predecir la naturaleza de las interacciones Proyecto – Medio Ambiente. Es decir, esta etapa permite identificar las relaciones causa – efecto entre las obras y actividades del Empeñamiento (causa primaria de impacto) y los elementos o componentes ambientales (sobre los que se produce el efecto). Para ello se utilizan matrices de relación causa – efecto, que son tablas de doble entrada. En uno de los ejes (abscisas) aparecen las obras y actividades del Proyecto y en el otro (ordenadas) los elementos y componentes ambientales.

61.4. Evaluación y jerarquización de impactos

Se determina la importancia de las potenciales alteraciones generadas por cada obra y actividad del Proyecto, para lo cual se califica una serie de criterios en un procedimiento multidisciplinario. El resultado de esta fase es un registro de Evaluación, que muestra en forma simplificada la calificación de los criterios y la importancia del impacto sobre cada uno de los elementos y componentes ambientales. Todo esto se realiza para las etapas de construcción, de operación y de cierre del Proyecto.

Los criterios de evaluación empleados en el presente estudio, están de acuerdo a las exigencias de la legislación Argentina.

En la siguiente tabla se describe cada uno de los criterios o atributos para la evaluación de impactos.

Tabla 12
Criterios o atributos de evaluación de impactos

Parámetro	Escala de medición		Ponderación (W _i)	
	Descripción	Valor		
Carácter	Ca	Establece si el cambio de cada acción sobre el medio es positivo o negativo	Positivo (+) Negativo (-)	-
Probabilidad de ocurrencia	Pr	Incorpora la probabilidad de ocurrencia del impacto sobre el componente.	Baja (1– 10%) = 0,2 Media (10 – 50%) = 0,5 Alta (> 50%) = 1,00	-
Magnitud	Mg	$(In \times W_{In}) + (Ex \times W_{Ex}) + (Dr \times W_{Dr}) + (Re \times W_{Re})$		
Intensidad	In	Indica la magnitud del cambio del factor ambiental. Refleja el grado de alteración del factor ambiental sobre su condición base.	Insignificante = 2 Moderada = 5 Alta = 10.	0,35
Extensión	Ex	Expresa la superficie afectada por las acciones del proyecto o el alcance global sobre el factor ambiental.	Área del proyecto = 2 Área de influencia directa = 5 Área de influencia indirecta = 10	0,28
Duración	Dr	Se refiere al periodo de tiempo durante el cual persisten los cambios ambientales.	1 – 5 años = 2 5 – 10 años = 5 > 10 años = 10	0,22
Reversibilidad	Rv	Se refiere a la capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial, en forma natural	Reversible: 2 Parcialmente: 5 Irreversible: 10	0,15
Importancia	Im	Ca x Pr x Mg		

De acuerdo a la tabla anterior, el parámetro “magnitud” está definido por la sumatoria de cuatro atributos de calificación, a los cuales se les ha asignado un coeficiente de ponderación. El establecimiento de estas ponderaciones se efectuó mediante el empleo de una matriz de enfrentamiento, el cual consiste en desarrollar una comparación entre los criterios que incidirán en la evaluación de impactos ambientales. De este modo, al contrastar un criterio con otro, se asigna el valor de 0,7 al factor de más peso (más importante) y de 0,3 al de menor importancia. Posteriormente, el valor obtenido por cada factor se divide entre la suma de todos los valores relativos, obteniéndose el Índice de Ponderación. Cabe indicar que la suma de los índices será siempre 1.

La asignación de los valores de 0,3 ó 0,7 lo indicó un panel de profesionales, quienes en base a su experiencia desarrollaron la matriz de enfrentamiento de los criterios de evaluación.

Tabla 13
Criterios para la ponderación de los atributos de la magnitud del impacto

		Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Valor Relativo	Índice de Ponderación
		In	Ex	Dr	Rv		
Intensidad	In		0,7	0,7	0,7	2,1	0,35
Extensión	Ex	0,3		0,7	0,7	1,7	0,28
Duración	Dr	0,3	0,3		0,7	1,3	0,22
Reversibilidad	Rv	0,3	0,3	0,3		0,9	0,15
						6,0	1,00

Finalmente, la importancia total de impacto, resulta de la multiplicación del carácter (Ca), probabilidad (Pr) y Magnitud (Mg).

Por lo que resulta que:

$$Im=Ca*Pr*(In*0,35)*(Ex*0,28)*(Du*0,22)*(Rev*0,15)$$

Asimismo, para la jerarquización de impactos o establecimiento de su grado de significancia se empleó un rango de calificación sobre de la base de los posibles resultados de importancia de cada una de las interacciones o impactos. Los rangos de significancia establecidos para la presente evaluación de impactos se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 14
Tabla de jerarquización de impactos

Impactos negativos	Importancia	Impactos positivo
< 4,0	Poco importante o compatible	< 4,0
4,0 – 6,9	Importante o moderado	4,0 – 6,9
≥ 7,0	Muy Importante o significativo	≥ 7,0

61.5. Selección de impactos significativos

La selección de impactos significativos consiste en establecer aquellos efectos que de acuerdo a su grado de importancia y al rango de jerarquización, requieren de una medida de manejo ambiental específica, que permita eliminar, o reducir su efecto hasta niveles tolerables o poco significativos.

Los impactos considerados como significativos son aquellos que de acuerdo a la tabla de jerarquización fueron calificados como importantes y muy importantes (ver la siguiente tabla).

Tabla 15
Impactos significativos

Impactos (-)	Impactos (+)	Importancia	Significancia	Descripción
< 4,0	< 4,0	Poco importante o compatible	No significativo	No requiere medidas de manejo específica – Tolerable.
4,0 – 6,9	4,0 – 6,9	Importante o moderado	Significativo	Requiere medidas de manejo específicas.
≥ 7,0	≥ 7,0	Muy Importante o significativo		

61.6. Taller de Convergencia

En el marco de la Tercera Actualización del IIA de Explotación del Proyecto Manantial Espejo se implementa la realización de un Taller de Convergencia. El mismo tiene la particularidad de ser altamente participativo y con una fuerte base técnica considerando la diversidad de profesionales participantes.

El Taller tiene como objetivos:

- Generar una visión lo más objetiva posible del proyecto bajo análisis, desde distintas percepciones subjetivas del equipo interdisciplinario de profesionales conformado para este fin.
- Determinar aspectos ambientales y sociales susceptibles de ser modificados por el proyecto.
- Revisar Matrices de Impacto
- Considerar todas las conclusiones del taller en el Desarrollo del IIA tanto para el Capítulo IV - Evaluación de Impactos como así también sugerencias para el Capítulo V – Plan de Manejo

Para el desarrollo del taller se tiene en cuenta el análisis de los capítulos III (proyecto) y IV (impactos) de la Ley 24.585 correspondientes al Informe de Impacto Ambiental de la Etapa de Explotación, para el Proyecto Manantial Espejo, considerando que el Capítulo II (ambiente) es de conocimiento por los participantes para lo cual es previamente remitido para su análisis.

A partir de las conclusiones del Taller se obtienen también las estrategias principales en cuanto al Manejo de Impactos a fin de completar el Capítulo V (Plan de Manejo).

Para esto el taller se divide en los siguientes temas:

- Presentación del Proyecto y los cambios respecto a la Segunda Actualización del IIA
- Análisis de Impactos
- Estrategias y Acciones para el Plan de Manejo

Finalmente se obtiene un resumen de las principales conclusiones del Taller las que son volcadas en una Minuta o Memo de Taller y remitido a los participantes para su revisión y acuerdo.

62. Plan de Manejo Ambiental

La metodología para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental consistió en el análisis de las actividades desarrolladas en el Proyecto y en la identificación y posterior evaluación de los impactos que las mismas generan en el ambiente (físico, biótico y sociocultural). En el mismo se tuvieron en cuenta las medidas de prevención y/o mitigación implementadas a partir de la segunda actualización del IIA y las medidas de manejo ambiental consideradas efectivas actualmente y los planes de monitoreo que se llevan a cabo en la Mina.

El documento ha sido formulado teniendo en cuenta además de la legislación vigente al respecto, los lineamientos de la política ambiental de la empresa, que establece que durante sus operaciones Minera Tritón se compromete a:

- Cumplir con los Estándares Ambientales establecidos en las leyes y regulaciones aplicables
- Promover el uso eficiente de la energía y de los recursos naturales a través de su recuperación, reciclaje y reutilización.
- Educar a los empleados sobre asuntos ambientales y promover su participación en la minimización de los Impactos Ambientales
- Promover la comunicación abierta y transparente con los grupos de interés y todo el que esté interesado en temas ambientales.

63. Plan de Contingencias

El mismo contempla las modificaciones al Proyecto respecto del IIA original y de la Primera y Segunda actualización, de los estándares de Seguridad y las políticas corporativas de Minera Triton Argentina.

La metodología utilizada para el desarrollo de este plan consistió en definir procedimientos que permitan identificar oportunamente las condiciones inusuales e improbables que pueden poner en peligro la salud de las personas, el medio ambiente y las instalaciones de la Operación;

Por otro lado se establecen los mecanismos y acciones a ejecutar para alertar, actuar, evacuar, proteger a las personas que estarían en peligro en caso de ocurrencia de fenómenos con efectos adversos al área donde se desarrolla el Proyecto y/o a las áreas aledañas a éste. También se presentan, en rasgos generales, las instancias de coordinación, medidas correctivas y los mecanismos de comunicación para informar a las autoridades pertinentes acerca de potencial situación de emergencia ambiental.

El Plan de Contingencias establece las obligaciones, acciones y pautas a cumplir por el personal de la Mina Manantial Espejo y todos los contratistas vinculados, durante la operación y cierre de la misma, para la identificación de situaciones de riesgo y acción ante eventuales siniestros que pudieran ocurrir en las instalaciones y en las distintas actividades que realizara el personal. Además determinar acciones preventivas y/o correctivas.

64. Normas Consultadas (Marco legal)

El presente capítulo contiene la actualización de la normativa nacional y provincial aplicable a la Mina Manantial Espejo desde la presentación de la Segunda Actualización del Informe de Impacto Ambiental.

La metodología para la realización de este capítulo consistió en la realización de un relevamiento de toda la normativa ambiental nacional y provincial que resulta exigible para el Proyecto abarcando Leyes, Decretos, Resoluciones y Disposiciones.

Basado en lo anterior, se procedió a efectuar una revisión de la legislación incorporada en el Informe de Impacto Ambiental presentado el 1 de febrero de 2011.

En segundo término se procedió a analizar, recopilar y resumir la Normativa Ambiental Nacional aplicable a la Mina Manantial Espejo, que se encuentra comprendida entre el diciembre de 2010 hasta el 31 de diciembre de 2013

Lo mismo fue realizado en tercer término, con las leyes, decretos, resoluciones y disposiciones Provinciales, comprendidas en el mismo período.

