

CAPÍTULO 6

PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

ÍNDICE

6	PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	6-1
6.1	INTRODUCCIÓN	6-1
6.2	PLAN DE SEGUIMIENTO PARA LOS COMPONENTES AMBIENTALES EVALUADOS.....	6-1

INDICE DE TABLAS

Tabla 6-1.	Plan de Seguimiento en la Fase de Construcción	6-2
Tabla 6-2.	Plan de Seguimiento en la Fase de Operación	6-4
Tabla 6-3.	Plan de Seguimiento en la Fase de Cierre	6-6

6 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Seguimiento Ambiental del Proyecto RT Sulfuros incorpora todos aquellos aspectos que se considera necesario monitorear durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, con el fin de asegurar que las variables ambientales relevantes, que dieron origen al Estudio de Impacto Ambiental, evolucionen según lo establecido en el presente documento y, por otra parte, hacer un seguimiento a aquellos factores de riesgo ambiental que permita su detección temprana.

De acuerdo con lo anterior, el Plan de Seguimiento Ambiental del Proyecto tiene los siguientes objetivos:

- Verificar que las variables ambientales relevantes del Proyecto evolucionen según lo previsto en la evaluación desarrollada en el presente estudio, y cumpliendo los estándares ambientales pertinentes de acuerdo a la evaluación de los impactos identificados.
- Corroborar el cumplimiento y la efectividad de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas.
- Detectar y prevenir anticipadamente la ocurrencia de efectos ambientales no deseados.
- Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente aplicable el Proyecto.

En relación con el seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen al presente EIA, el Proyecto considera realizar el seguimiento a los componentes ambientales:

- Calidad del Aire
- Fauna
- Medio Humano
- Arqueología

En relación con aquellos aspectos necesarios de monitorear con el fin de asegurar que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo establecido en la presente evaluación de impacto, y de aquellos factores de riesgo ambiental para su detección temprana, se propone realizar seguimiento de los siguientes componentes ambientales:

- Ruido
- Hidrogeología
- Medio Marino

6.2 PLAN DE SEGUIMIENTO PARA LOS COMPONENTES AMBIENTALES EVALUADOS

De acuerdo con lo señalado en la letra f) del artículo 12 de la Ley N° 19.300, así como en la letra i) del artículo 12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Plan de Seguimiento deberá presentarse bajo la forma de una ficha, tabla o cuadro con los contenidos señalados. En este contexto, el Plan de Seguimiento del Proyecto en las fases de construcción, operación y cierre, se presenta en las Tabla 6-1, Tabla 6-2 y Tabla 6-3, respectivamente.

Tabla 6-1. Plan de Seguimiento en la Fase de Construcción

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles o límites permitidos	Método o Procedimiento de Medición	Frecuencia de Monitoreo y Duración	Frecuencia de entrega de informes y plazos	Organismo Competente
Físico	Calidad del Aire	C-CA-2: Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS).	Estaciones certificadas con representatividad poblacional: <i>Zona Saturada Calama y Localidad Chiu Chiu:</i> 1. Hospital del Cobre 2. Servicio Médico Legal 3. Chiu Chiu 4. SAG Calama Oasis 5. SAG Chiu Chiu	Estaciones 1, 2, 3: MP10 y MP2,5. Estaciones 4 y 5: MPS.	MP10: Los indicados en D.S. N° 59/98 y D.S. N° 45/01 del MINSEGPRES. MP2,5: Los indicados en D.S. N° 12/11 del MINSEGPRES. MPS: Los indicados en D.S. N° 04/92 del Ministerio de Agricultura.	MP10: Muestreador de alto volumen Hi-Vol. MP2,5: Muestreador gravimétrico de bajo volumen con filtros de 47 mm. MPS: Colector de Material Particulado Sedimentable.	24 horas cada 3 días, durante toda la fase de construcción.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo. Este seguimiento se realizará en el marco del monitoreo que se realiza permanentemente para este componente ambiental por parte de CODELCO.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Ruido	C-RD-1: Aumento del nivel de presión sonora.	Puntos PCCT-01, IA-(01 al 13), PDCV-01 y V-(1 al 36) caracterizados en línea base, Capítulo 2 del presente EIA.	Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) según procedimiento establecido en D.S. N° 38/11 del MMA.	Los indicados en D.S. N° 38/11 del MMA. Para los niveles de ruido producto de las tronaduras se utiliza como referencia la Norma Australiana AS 2187.2 <i>Explosives—Storage and use Part 2: Use of explosives.</i>	Sonómetro integrador tipo 1 ó 2, con respuesta lenta y filtro de ponderación "A" o "C" para tronaduras, según procedimiento establecido en D.S. N° 38/11 del MINSEGPRES.	Horario diurno y nocturno, mensual, durante toda la fase de construcción.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente
Biótico	Fauna	C-FA-1: Alteración del hábitat de fauna.	Área de relocalización de especies de baja movilidad en estado de conservación (reptil: <i>Liolaemus constanzae</i> , <i>Microlophus quadrivittatus</i> , <i>Microlophus theresioides</i> , <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>).	Tasa de recaptura de animales rescatados, según lo descrito en el Anexo 5-1 del presente EIA.	---	Marcación de reptiles mediante microchip subcutáneo. Captura con lazos de nudo escurridizo y manual.	Monitoreo trimestral después del rescate y relocalización dentro de la época reproductiva de los reptiles (primavera-verano) durante toda la fase de construcción. Posterior a ello, monitoreo semestral, durante dos años.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo. Posterior a ello, semestral, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles o límites permitidos	Método o Procedimiento de Medición	Frecuencia de Monitoreo y Duración	Frecuencia de entrega de informes y plazos	Organismo Competente
Medio Marino	Comunidades bentónicas	C-CB-1: Alteración de comunidades bentónicas.	Puntos A1 al A8 y transectas LVI-11, T3, TX, T4 caracterizadas en línea base, Capítulo 2 del presente EIA.	Índices comunitarios.	---	Draga Van Veen o buceo semiautónomo (submareal); evaluación directa (intermareal).	Previo al inicio de los trabajos; semestral durante la instalación del sistema aducción/descarga y luego de finalizada las faenas marítimas.	Un mes después de realizado el muestreo.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Humano	Dimensión Socioeconómica	C-DS-1: Cambio en el nivel de ingreso de grupos humanos.	Población que realiza actividad artesanal de alfileros en el sector Km 14.	Convenio de cooperación mediante el cual se implementará el plan de trabajo.	Medida de compensación descrita en Capítulo 5 del presente EIA.	Se entregará informe en donde se detalle el avance de la implementación de la medida de compensación.	Trimestral, durante toda la fase de construcción.	Trimestral, un mes después de haber realizado el monitoreo de la medida.	Superintendencia de Medio Ambiente
Arqueología	Patrimonio Cultural	C-AT-1: Proximidad y/o Alteración de monumentos nacionales.	Sitios arqueológicos con medidas de protección provisorias y permanentes.	Estado de conservación de medidas de protección de sitios (barreras y cercos).	Deterioro del elemento de protección del sitio.	Inspección visual.	Diario, en el frente de trabajo activo, durante fase constructiva.	Semestral, un mes después de haber realizado el monitoreo de la medida.	Superintendencia de Medio Ambiente
			Área de emplazamiento de obras del Proyecto.	Hallazgo arqueológico no previsto en Línea de Base.	---	Inspección arqueológica (juicio profesional).	Permanente durante faenas de movimiento de tierras y/o excavaciones en la fase de construcción.	Un mes después de haber realizado el monitoreo de la medida.	Superintendencia de Medio Ambiente

Tabla 6-2. Plan de Seguimiento en la Fase de Operación

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles o límites permitidos	Método o Procedimiento de Medición	Frecuencia de Monitoreo y Duración	Frecuencia de entrega de informes y plazos	Organismo Competente
Físico	Calidad del Aire	O-CA-2: Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS).	Estaciones certificadas con representatividad poblacional: <i>Zona Saturada Calama y Localidad Chiu Chiu:</i> 1. Hospital del Cobre 2. Servicio Médico Legal 3. Chiu Chiu 4. SAG Calama Oasis 5. SAG Chiu Chiu	Estaciones 1, 2, 3: MP10 y MP2,5 Estaciones 4 y 5: MPS.	MP10: Los indicados en D.S. N° 59/98 y D.S. N° 45/01 del MINSEGPRES. MP2,5: Los indicados en D.S. N° 12/11 del MINSEGPRES. MPS: Los indicados en D.S. N° 04/92 del Ministerio de Agricultura	MP10: Muestreador de alto volumen HI-Vol. MP2,5: Muestreador gravimétrico de bajo volumen con filtros de 47 mm. MPS: Colector de Material Particulado Sedimentable.	24 horas cada 3 días, durante toda la fase de operación.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo. Este seguimiento se realizará en el marco del monitoreo que se realiza permanentemente para este componente ambiental por parte de CODELCO.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Ruido	O-RD-1: Aumento del nivel de presión sonora.	Puntos PCCT-01, IA-(01 al 13), PDCV-01 y V-(1 al 36) caracterizados en línea base, Capítulo 2 del presente EIA.	Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) según procedimiento establecido en D.S. N° 38/11 del MMA.	Los indicados en D.S. N° 38/11 del MMA. Para los niveles de ruido producto de las tronaduras se utiliza como referencia la Norma Australiana AS 2187.2 <i>Explosives—Storage and use Part 2: Use of explosives.</i>	Sonómetro integrador tipo 1 ó 2, con respuesta lenta y filtro de ponderación "A" o "C" para tronaduras, según procedimiento establecido en D.S. N° 38/11 del MINSEGPRES.	Horario diurno y nocturno, mensual, durante el primer año de la fase de operación. Posteriormente, cuatro campañas semestrales y luego anuales, durante toda la fase de operación.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo. Semestral, un mes después de realizado el monitoreo. Anual, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Hidrogeología	O-HG-1: Descenso de niveles de aguas subterráneas. O-HG-2: Alteración de la calidad de las aguas subterráneas fuera del área de control.	Se consideran los mismos pozos de monitoreo y bombeo del sistema de control de filtraciones del tranque contemplados durante el llenado del tranque con relaves convencionales, entre las cotas 2.490 y 2.500 msnm, y agrega 5 pozos de bombeo/monitoreo en el área aguas abajo del Muro Oeste. En resumen, 34 pozos aguas abajo del Muro Oeste y 19 pozos aguas abajo del Muro Sur del Tranque Talabre, cuya descripción se presenta en Anexo 1-9 Estudio de Filtraciones Tranque Talabre – Proyecto RT Sulfuros.	<ul style="list-style-type: none"> Arsénico (As) Molibdeno (Mo) Sulfato (SO₄) Manganeso (Mn) pH Conductividad Específica (CE) Nivel de agua subterránea (profundidad con respecto al nivel de terreno) 	Sin Norma; se comparará con valores umbrales de activación.	El muestreo, la preservación de las muestras y los análisis de laboratorio se realizarán según los procedimientos del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", de uso internacional. Los procedimientos de toma de muestras y cadena de custodia se realizarán según la Norma Chilena NCh411.	Mensual, durante toda la fase de operación.	Trimestral, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles o límites permitidos	Método o Procedimiento de Medición	Frecuencia de Monitoreo y Duración	Frecuencia de entrega de informes y plazos	Organismo Competente
Marino	Calidad del Agua	O-CG-1: Alteración de las características físicas y químicas del agua de mar.	Puntos A1 al A8 caracterizados en línea base, Capítulo 2 del presente EIA.	Temperatura, salinidad, densidad, pH, oxígeno disuelto.	---	Botellas niskin y sonda CTD.	Trimestral, durante toda la fase de operación.	Semestral, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente
			Efluente en la cámara de muestreo del emisario de la Planta Desaladora antes de la descarga.	Los indicados en el D.S. N° 90/00 (Tabla 5) del MINSEGPRES.	Los indicados en el D.S. N° 90/00 (Tabla 5) del MINSEGPRES.	Mensual, durante toda la vida útil.	Los indicados en el D.S. N° 90/00 (Tabla 5) del MINSEGPRES.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Comunidades planctónicas	O-CG-2: Alteración de las comunidades planctónicas.	Puntos A1, A3, A5 y A7 caracterizados en línea base, Capítulo 2 del presente EIA.	Composición e índices comunitarios.	---	Botellas niskin y redes de fito y zoo, a nivel superficial y fondo.	Trimestral, durante los 2 primeros años de operación. Posteriormente, semestral durante toda la fase de operación..	Trimestral, un mes después de realizado el monitoreo. Semestral, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente
Humano	Población protegida por leyes especiales	O-MH-1: Proximidad de obras y actividades a localidades donde habitan grupos humanos protegidos por leyes especiales.	Localidades de San Francisco de Chiu Chiu y Lasana.	Estado de avance de Medidas MHC-1 a MHC-6 del Capítulo 5 del presente EIA.	Sin Norma.	Se entregará estado de avance periódico de acuerdo a la propuesta de Medidas.	Anual, durante toda la fase de operación.	Anual, un mes después de haber realizado el monitoreo de la medida.	Superintendencia de Medio Ambiente
Arqueología	Patrimonio Cultural	C-AT-1: Proximidad y/o Alteración de monumentos nacionales.	Sitios arqueológicos con medidas de protección permanentes.	Estado de conservación de medidas de protección de sitios.	Deterioro del elemento de protección del sitio.	Inspección visual.	Anual, durante toda la fase de operación.	Anual, un mes después de haber realizado el monitoreo de la medida.	Superintendencia de Medio Ambiente

Tabla 6-3. Plan de Seguimiento en la Fase de Cierre

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles o límites permitidos	Método o Procedimiento de Medición	Frecuencia de Monitoreo y Duración	Frecuencia de entrega de informes y plazos	Organismo Competente
Físico	Calidad del Aire	CI-CA-1: Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS).	Estaciones certificadas con representatividad poblacional: <i>Zona Saturada Calama y Localidad Chiu Chiu:</i> 1. Hospital del Cobre 2. Servicio Médico Legal 3. Chiu Chiu 4. SAG Calama Oasis 5. SAG Chiu Chiu	Estaciones 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 y 10: MP10 y MP2,5. Estaciones 4 y 5: MPS.	MP10: Los indicados en D.S. N° 59/98 y D.S. N° 45/01 del MINSEGPRES. MP2,5: Los indicados en D.S. N° 12/11 del MINSEGPRES. MPS: Los indicados en D.S. N° 04/92 del Ministerio de Agricultura	MP10: Muestreador de alto volumen Hi-Vol. MP2,5: Muestreador gravimétrico de bajo volumen con filtros de 47 mm. MPS: Colector de Material Particulado Sedimentable.	24 horas cada 3 días, durante toda la fase de cierre.	Mensual, un mes después de realizado el monitoreo. Este seguimiento se realizará en el marco del monitoreo que se realiza permanentemente para este componente ambiental por parte de CODELCO.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Hidrogeología	CI-HG-1: Descenso de niveles de aguas subterráneas. CI-HG-2: Alteración de la calidad de las aguas subterráneas fuera del área control.	Se consideran los mismos pozos de monitoreo y bombeo del sistema de control de filtraciones del tranque contemplados durante el llenado del tranque con relaves convencionales, entre las cotas 2.490 y 2.500 msnm, y agrega 5 pozos de bombeo/monitoreo en el área aguas abajo del Muro Oeste. En resumen, 34 pozos aguas abajo del Muro Oeste y 19 pozos aguas abajo del Muro Sur del Tranque Talabre, cuya descripción se presenta en Anexo 1-9 Estudio de Filtraciones Tranque Talabre – Proyecto RT Sulfuros.	<ul style="list-style-type: none"> Arsénico (As) Molibdeno (Mo) Sulfato (SO₄) Manganeso (Mn) pH Conductividad Específica (CE) Nivel de agua subterránea (profundidad con respecto al nivel de terreno) 	Sin Norma; se comparará con valores umbrales de activación.	El muestreo, la preservación de las muestras y los análisis de laboratorio se realizarán según los procedimientos del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", de uso internacional. Los procedimientos de toma de muestras y cadena de custodia se realizarán según la Norma Chilena NCh411.	Mensual, durante diez años posterior al cierre.	Trimestral, un mes después de realizado el monitoreo.	Superintendencia de Medio Ambiente