

# **Informe Consolidado de la Evaluación de Impacto Ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Estudio Sísmico de Gran Apertura Cluster Toki "**

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO**

### **1.1. Antecedentes del Titular**

Titular : CODELCO Chile.  
Rut : 61.704.000-k  
Domicilio : Huérfanos 1270. Santiago.  
Representante Legal : Juan Enrique Morales Jaramillo.  
Rut : 5.078.923-3  
Domicilio : Huérfanos 1270. Santiago.

### **1.2. Ubicación**

Las actividades del proyecto se localizarán administrativamente en la II Región de Antofagasta, a 2 kilómetros al Noreste de ciudad de Calama.

### **1.3. Monto de Inversión**

USD \$ 120.000

### **1.4. Vida útil**

La vida útil del proyecto es de 20 días de trabajo (no necesariamente seguidos)

### **1.5. Mano de obra.**

El proyecto contempla el empleo de 15 personas durante su operación.

### **1.6. Áreas involucradas por el proyecto, incluidas obras y/o acciones asociadas.**

El objeto del proyecto es realizar 2 perfiles de estudio sísmico, con un total de 22 Km. y mediante 3 sondajes de 30 m de profundidad, en un arreglo triangular de 10 m de lado.

### **1.7. Descripción del proyecto.**

#### **1.7.1 Objetivo**

El proyecto "Estudio Sísmico de Gran Apertura Cluster Toki", tiene por objetivo realizar un estudio sísmico con fuente artificial de energía, para la detección de diferencias en las velocidades de propagación de onda producto de cambios litológicos, de alteración y estructurales en el sector del Cluster Toki, Calama II Región.

Un estudio sísmico de gran apertura consiste en la instalación en terreno de un conjunto de sensores de movimiento sísmico (geófonos) conectados, en este caso, por un sistema de comunicación inalámbrico a un computador central. Los geófonos registran y almacenan el movimiento del terreno producido por una fuente artificial, generada por una explosión controlada, que propaga la señal sísmica a través del subsuelo y es registrada en cada uno de los geófonos dispuestos en la tierra. Al determinar el tiempo de llegada de cada onda sísmica, basada en las propiedades elásticas de los materiales, se puede estimar la velocidad de propagación de ésta y así determinar la variación de la velocidad en sub superficie. Este experimento servirá de herramienta para investigaciones donde se obtienen: morfologías del subsuelo, estado de compactación y estado de fracturación de los materiales.

Estas detonaciones se efectúan en los extremos del perfil de medición, en perforaciones de pozos de pocos metros de profundidad, en el orden de 20 a 30 metros.

### **1.7.2 Ubicación**

El proyecto consta de dos perfiles o líneas, que se localizan según se muestra en la figura N° 2 de la DIA. El largo estimado de cada perfil corresponde a 10 km cada uno, sobre la coordenada N 7.521.830. El punto más cercano que tienen los perfiles a Calama dista aproximadamente 2.000 metros.

### **1.7.3 Etapa de Construcción**

Por las características y duración que presenta el proyecto, la etapa de construcción se ve limitada a la determinación de los puntos específicos en donde se realizarán los sondajes, los cuáles serán demarcados con estacas de madera. El proyecto no considera la realización de plataformas en ninguna instancia del proyecto.

En cuanto a las instalaciones complementarias del proyecto, no se consideran oficinas ni campamento, puesto que las actividades de este tipo se desarrollarán en Calama. No obstante, se instalarán baños químicos para el personal, y contenedor de basuras, uno por cada sitio de exploración.

### **1.7.4 Etapa de Operación**

Según el titular, los factores clave que justifican la ubicación del perfil de prueba, son los siguientes:

- Numerosa información de sondajes profundos
- Sección maestra geológica 1:5.000
- Al menos tres cuerpos mineralizados
- Información geofísica complementaria: Amt, IP, Helimag

Adicionalmente, la ejecución de este perfil sísmico permitirá al titular avanzar en el reconocimiento de los siguientes elementos de la geología y eventualmente la mineralización del área de estudio:

- Potencial de intrusivos entre las calizas jurásicas por el oeste
- Disposición de secuencia plegada en Genoveva
- Posible identificación de pórfidos y alimentadores en Genoveva-Quetena-Toki
- Discordancia de volcanitas cretácicas sobre triásicas
- Continuidad de mineralización de MM por el sur
- Falla Oeste y Este
- Potencia de secuencias cuenca de Calama

En consecuencia, para el desarrollo del proyecto se considera la perforación de pozos de pocos metros de profundidad, en el orden de los 20 a 30 metros.

#### **1.7.4.1 Instalación de maquinarias para perforación**

La máquina de sondaje será instalada en el sitio definido y demarcado previamente con una estaca.

#### **1.7.4.2 Realización del estudio sísmico**

El estudio sísmico considera dos perfiles cuya área de influencia estará determinada por los sitios de detonación (ver coordenadas en Tabla 4 de la DIA) y los puntos de obtención de datos dispuestos entre cada sitio.

Definidos los sitios de detonación, uno para realización de prueba (cuyo fin será chequear el funcionamiento de los elementos de recepción de datos) y cuatro para la realización del estudio (5 en total), se procederá a la realización de los sondajes, considerando que cada sitio desarrolla tres sondajes de 30 m de profundidad.

En primer término se realizará una detonación en el sector de prueba donde para la iniciación del experimento, se determinará la ubicación de los geófonos. Luego de su instalación, se instalan las antenas

de transmisión de señales telemétricas. Con todos los monitores conectados, se inician las pruebas de conectividad, llevando a cabo la primera explosión controlada consistente en la explosión simultánea en la triangulación de sondajes.

La explosión se realiza gracias al relleno de cada uno de los tres sondajes con 10 kg de explosivo Amón Gelatina, equivalente a rellenar 10 a 12 m de profundidad del sondaje, luego se completa la columna restante de la perforación (20 – 18 m hasta la superficie) con material de relleno, extraído en el sondaje, para así asegurar que la propagación de la energía no se disperse parcialmente hacia el aire.

El titular señala que la realización de esta actividad es la más crítica del experimento, es muy rápida y será completada en un par de horas probablemente.

Luego se traslada todo el material al perfil Oeste, definido por los sitios 1W y 2W, en esta ocasión para la realización del experimento, los geófonos se instalarán separados cada 150m, entre los sitios, estimando a alrededor de 70 unidades, y procediendo de misma manera que en la prueba, se lleva a cabo la explosión controlada de los dos sitios (1W y 2W) simultáneamente.

Acabado el estudio en el perfil Oeste, se desarrolla el mismo esquema en el perfil Este siguiente, compuesto de los sitios 1E y 2E.

Una vez completada la totalidad del trabajo en ambos perfiles (15 a 20 días), los equipos se retiran.

### **1.7.5 Etapa de Cierre**

La etapa de cierre está definida el retiro de los geófonos y antena de transmisión. El cierre considera dejar el terreno en condiciones lo más próximas a la situación previa a la ejecución del proyecto.

Una vez retirados los equipos y baños químicos, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- a) Limpiar y retirar los materiales sobrantes o de desperdicio.
- b) Cubrir cada sondaje a nivel de terreno.
- c) Realizar registro fotográfico el área del experimento sísmico en el momento del abandono.

## **1.8 Principales emisiones, residuos y descargas del proyecto.**

### **1.8.1 Emisiones Atmosféricas**

Según los antecedentes presentados para el proyecto “Exploración Básica Toki Este” realizado en el mismo sector, que fuera aprobado por Resolución Exenta N° 0288/2005 de fecha 11 de noviembre de 2005, de esta COREMA, las emisiones derivadas del proyecto no generan un riesgo para la salud de los habitantes de la ciudad de Calama. Este antecedente sería válido para el proyecto presentado, puesto que será realizado en un área próxima al proyecto aprobado, aunque en una escala muy menor, tanto en el desarrollo de las actividades como en la duración del proyecto.

### **1.8.2 Descarga de efluentes líquidos**

La actividad generará efluentes líquidos por el uso de baños químicos. Los residuos de los baños químicos serán trasladados a la ciudad de Calama, en donde se dispondrá en sitios autorizados. Los baños serán manejados por un contratista autorizado por la Autoridad Sanitaria, para efectuar el manejo y disposición final de estos residuos.

La máquina utilizada tipo Wagon Drill portátil, no utiliza aditivos o fluidos para la realización del sondaje; sin embargo, el titular instalará una carpeta impermeable para evitar la contaminación del suelo producto de posibles filtraciones de aceite y/o petróleo. Se tomará registro fotográfico de cada sondaje, en las etapas de ejecución y cierre.

### **1.8.3 Generación de Residuos Sólidos**

#### **1.8.3.1 Residuos Sólidos Inertes**

La generación de residuos ocurrirá durante la etapa de operación, en donde se generarán restos de roca molida producto del sondaje, la que será dispuesta al costado del área de exploración, para ser utilizada posteriormente en el relleno del pozo. El material sobrante, estimado entre 13 y 15 kilos por pozo de sondaje, será colocado in situ, sin alterar las condiciones del entorno.

#### **1.8.3.2 Residuos Domésticos**

Se estima que en la etapa de operación se generará un mínimo de residuos sólidos domésticos compuestos de: envases, papel y restos de frutas, considerando una tasa de generación de 1kg/persona/día, lo que equivale a una generación máxima diaria de aproximadamente 15 kg/día.

Los residuos domésticos se dispondrán en bolsas de polietileno y en contenedores rotulados, y ubicados en el área de trabajo, según procedimientos de CODELCO, para la disposición de desechos. Desde allí serán trasladados hasta lugares debidamente autorizado para estos efectos, con una frecuencia diaria.

#### **1.8.3.3 Residuos Industriales**

Las actividades asociadas al experimento sísmico generarán una cantidad mínima de residuos industriales, los que estarán asociados al embalaje del explosivo y consisten en:

- 7 cajas de madera donde se disponen los explosivos.
- 1 k de restos de cables de las conexión de geófonos y antenas de monitoreo.

Estos materiales generados, serán manejados por el personal que desarrolle la actividad, almacenándolos hasta su disposición en un sitio autorizado, al interior de CODELCO Norte.

### **1.8.4 Generación de Ruido y Vibraciones**

Las emisiones de ruido y vibraciones se presentan en el Anexo D de la DIA, del cuál se puede concluir:

Debido a que el tránsito del proyecto no considera el transporte de camiones pesados, sino sólo un equipo de sondaje liviano y 2 o 3 camionetas, no se prevé, un aumento significativo de niveles de ruido producto del tránsito de éstos. Dado que las tronaduras consideradas en 5 eventos, realizados en 3 días, distribuidos en 10 días de operación total, serán completamente confinadas y de cargas que no producirán fracturas superficiales, se considera que la emisión de ruido aéreo será nula y que no alterará el área de influencia del proyecto.

En relación a la generación de vibraciones, los niveles generados serán de aproximadamente  $PPV = 1,14 \times 10^{-2}$  a 2000 metros de distancia, en lo que se estima estará el límite urbano. Estos niveles son inferiores al umbral de percepción humana e inferiores a los umbrales de daño sobre las estructuras. En consecuencia las vibraciones que se generen, no implicarán riesgo al área de influencia.

### **1.8.5 Generación de Energía**

El proyecto sísmico utiliza como fuente de energía detonaciones de amón gelatina, sin embargo ésta generación de energía se localiza en una determinada área, en magnitudes pequeñas y controladas, siendo perceptibles solamente en el área de estudio y por las estaciones de monitoreo, por lo tanto éstas energías no tienen carácter permanente y/o negativo en el área de influencia.

### **1.8.6 Interacción de los contaminantes emitidos**

El proyecto no considera la emisión de contaminantes por lo tanto no existen elementos de interacción.

## **CAPÍTULO II. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.1. Síntesis Cronológica de las Etapas de la Evaluación de Impacto Ambiental.**

Declaración de Impacto Ambiental (DIA) S/N  
Por CODELCO CHILE, con fecha 06/08/2007

Test de Admisión S/N  
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 09/08/2007

Of. Solicitud de Evaluación DIA N°0862/2007  
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 09/08/2007

Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA (ICSARA) S/N  
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 05/09/2007

Adenda S/N  
Por CODELCO CHILE, con fecha 12/09/2007

Solicitud de Evaluación de Adenda N°0972/2007  
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 12/09/2007

Resolución de Ampliación de Plazos N°0324/2007  
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 19/10/2007

### **2.2. Referencia a los Informes de los Organismos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participaron de la Evaluación Ambiental del Proyecto.**

Oficio N°948/2007 sobre la DIA, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 24/08/2007; Oficio N°313 sobre la DIA, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 27/08/2007; Oficio N°526 sobre la DIA, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 28/08/2007; Oficio N°1114 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 29/08/2007; Oficio N°4226/2007 sobre la DIA, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 30/08/2007; Oficio N°1646 sobre la DIA, por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta, con fecha 03/09/2007; Oficio N°261/2007 sobre la DIA, por Dirección Regional SERNATUR, Región de Antofagasta, con fecha 04/09/2007; Oficio N°4576 sobre la DIA, por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 04/09/2007; Oficio N°826 sobre la DIA, por SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta, con fecha 04/09/2007; Oficio N°154 sobre la DIA, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 05/09/2007; Oficio N°1222 sobre la Adenda 1, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 20/09/2007; Oficio N°604 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 01/10/2007;

### **2.3. Constitución y funcionamiento del Comité Revisor.**

En la Evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto 'Estudio Sísmico de Gran Apertura Cluster Toki', han sido invitados a participar, coordinados por la CONAMA II, Región de Antofagasta, los siguientes órganos de la administración del Estado, con competencia ambiental:

Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta  
Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta  
Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta  
Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta  
Dirección Regional SERNATUR, Región de Antofagasta  
Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta  
Ilustre Municipalidad de Calama  
Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta

SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta  
SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta  
SEREMI de Salud, Región de Antofagasta  
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta  
Consejo de Monumentos Nacionales

Se excluyeron de participar en la evaluación del proyecto 'Estudio Sísmico de Gran Apertura Cluster Toki' realizando un oficio de no participación en la evaluación, los siguientes servicios:

Of. no Participación en la Evaluación N°500  
Por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta, con fecha 16/08/2007

Of. no Participación en la Evaluación N°782  
Por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 28/08/2007

### **CAPÍTULO III. CONCLUSIONES RESPECTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE Y A LA PERTINENCIA DE REALIZAR UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300**

#### **3.1. Conclusiones respecto a la normativa ambiental aplicable al proyecto o actividad.**

##### **3.1.1. Constitución Política de la República**

El Artículo 19° de la Constitución Política de la República (1980) establece las bases de la regulación ambiental en el derecho chileno al declarar que:

“La Constitución asegura a todas las personas:

*(... ) N° 8 “El derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La Ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger al medio ambiente”.*

Por una parte, este derecho es una aspiración social constitucionalmente reconocida, ya que impone un deber al Estado en orden a garantizar un ambiente libre de contaminación, no constituyendo una obligación susceptible de ser exigida rigurosamente y, por otra, se trata de un derecho público subjetivo, el cual sí puede ser exigido en contra de una persona o autoridad determinada en términos de abstenerse de realizar conductas contaminantes.

De esta forma, la tutela jurídica de este derecho, colectivo y subjetivo a la vez, es el fundamento de la legislación ambiental y de las restricciones a otras garantías, entre las que destacan los derechos económicos.

Sin embargo, el propio constituyente se encarga de definir los límites de estas restricciones. De esta forma, faculta solamente a la Ley establecerlas, específicamente y respecto de determinados derechos y libertades, tal como lo señala el inciso N°21 del Artículo 19°, numeral N° 8, de la Constitución. Además, establece como garantía la seguridad de que los preceptos legales que regulen, complementen o limiten los derechos fundamentales, no los afectarán en su esencia o imponiendo trabas que impidan su libre ejercicio (Artículo 19°, inciso N° 26).

La acción que la Constitución consagra para cautelar este derecho es el Recurso de Protección, establecido en el inciso 20 del Artículo 20°, que procede cuando el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación es afectado por un acto arbitrario e ilegal imputable a una autoridad o persona determinada.

### **3.1.2. Ley de Bases Generales Sobre el Medio Ambiente**

De acuerdo al Artículo 9° de la Ley N° 19.300/94, *“El titular de todo proyecto o actividad comprendido en el artículo 10 deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda. Aquellos no comprendidos en dicho artículo podrán acogerse voluntariamente al sistema previsto en este párrafo”*.

Según el Artículo 11° de la Ley N° 19.300/94, los proyectos o actividades señaladas en el artículo precedente (Artículo 10° de la misma ley) requieren un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan al menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

- a) Riesgo a la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluido suelo, agua y aire;
- c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- d) Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
- e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y
- f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

### **3.1.3. Decreto Supremo N° 95/2001, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental**

El 3 de abril de 1997 fue publicado, en el Diario Oficial, el Decreto Supremo N° 30 de la Secretaría General de la Presidencia que contiene el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En publicación del Diario Oficial del día 7 de diciembre de 2002, fue oficializada su modificación mediante el Decreto N° 95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Este Reglamento hizo obligatorio para todos los proyectos enumerados en el artículo 10 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que tiene relevancia para este proyecto, este Reglamento aclara y especifica cuáles son los proyectos que ingresan al SEIA, y establece criterios para distinguir cuándo los efectos de un proyecto hacen pertinente presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Por otro lado, desarrolla cuáles son los contenidos mínimos de un EIA y una DIA, instituyendo además, un procedimiento para su tramitación y evaluación, definiendo cuáles son los permisos de carácter ambiental que procede otorgar con la aprobación de un EIA o una DIA.

El ingreso del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se justifica en consideración a lo establecido en la letra p) del Artículo 3 del Decreto Supremo N° 95/01, que señala que deben someterse al SEIA:

Letra p) “Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otra área colocada bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita”

### **3.2. Normativa ambiental específica aplicable al Proyecto**

#### **3.2.1 Áreas Protegidas**

##### **a) Normativa**

**Resolución N° 529/2003, modificado por Resolución N°87/2006 sobre Protección de acuíferos que alimentan vegas y bofedales en la Región de Antofagasta.** Acuífero que alimenta las vegas Yalquincha y Calama en la Comuna de Calama – Región de Antofagasta.

##### **b) Relación con el proyecto**

El proyecto consiste en un perfil geofísico de dirección oeste – este sobre la coordenada N 7.521.830, ubicado parcialmente sobre el borde norte del área de protección del acuífero, en los extremos y parte central del perfil se llevarán a cabo perforaciones en un total de cinco sitios, en cada uno de los cuales se efectuarán 3 perforaciones de 30 m de profundidad.

##### **c) Forma de cumplimiento**

Los sitios de sondaje se presentan las siguientes características:

- Tiro de Prueba y tiro 1W, primera y segunda posición respectivamente, no existe acuífero en el área.
- Tiro 2W, a 83m de profundidad se encuentra un acuífero freático de la cuenca Genoveva Toki que no será afectado por las perforaciones de 30 m de profundidad.
- Tiro 1E, el acuífero freático de la cuenca Toki se encuentra a una profundidad de 48 m. por lo cual no será afectado por los sondajes de 30 m.
- Tiro 2E, los sondajes de 30 m se efectuarán sobre la cota 2.480 a cinco km al norte del río Loa con cota de 2.400 m y no afectarán aguas subterráneas.

Según los antecedentes expuestos, la operación para realizar el perfil geofísico en toda su extensión no perturbará a ningún acuífero.

#### **3.2.2 Residuos Líquidos**

##### **a) Normativa**

**D.S. N° 594/1999, Reglamento sobre condiciones sanitarias ambientales básicas en los lugares de trabajo, del Ministerio de Salud.**

**DFL N°725/1967, Código Sanitario, del Ministerio de Salud.**

##### **b) Relación con el proyecto**

Durante el proyecto se generan residuos líquidos domésticos, provenientes de los baños químicos.

##### **c) Forma de cumplimiento**

Se contará con las respectivas autorizaciones sanitarias, considerando que los desechos líquidos serán retirados para su disposición final por empresas que cuenten con las autorizaciones pertinentes.

### **3.2.3 Residuos Sólidos**

#### **a) Normativa**

**D.S. N° 594/1999, Reglamento sobre condiciones sanitarias ambientales básicas en los lugares de trabajo, del Ministerio de Salud.**

**DFL N° 725/1967, Código Sanitario, del Ministerio de Salud.**

#### **b) Relación con el proyecto**

Durante el proyecto se generará una cantidad de residuos sólidos industriales derivado del experimento, consistente en: cajas de madera de embalaje de explosivos y cables de conexión de geófonos y antenas de monitoreo. Además se generarán residuos domésticos, tales como papel, envases plásticos y restos orgánicos de frutas.

#### **c) Forma de cumplimiento**

Los residuos industriales generados, serán manejados por el personal que desarrolle la actividad, almacenándolos adecuadamente hasta la disposición en sitios autorizados. Los residuos domésticos se dispondrán en bolsas de polietileno y trasladados a sitios autorizados.

### **3.2.4 Ruido**

#### **a) Normativa**

**D.S. N° 146/1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República** Establece norma sobre niveles máximos permisibles de ruidos molestos generados por fuentes fijas

#### **b) Relación con el proyecto**

Durante la operación se generará ruido producto de la detonación en el experimento.

#### **c) Forma de cumplimiento**

Dado que las tronaduras serán confinadas, de carga pequeña de explosivo, que no producirán fracturas superficiales, y de un periodo reducido de tiempo, 5 eventos, realizados en 3 días, distribuidos en 10 días, se considera que las emisión de ruido no afectarán la salud de la población.

### **3.2.5 Seguridad Minera**

#### **a) Normativa**

**D.S. N° 72/1985, modificado por DS N°132/2002.** Establece el marco regulatorio general al que deben someterse las faenas de la Industria Extractiva Minera Nacional.

#### **b) Relación con el proyecto**

Es pertinente, por tratarse de una faena minera.

#### **c) Forma de cumplimiento**

Se contará con los reglamentos internos específicos para la actividad minera, cumpliendo de ese modo lo estipulado en el artículo 16 del citado reglamento.

### **3.2.6 Protección Agrícola.**

#### **a) Normativa**

**D.L. N° 3557/1982, Modificado por Ley N° 18.755/1989, Ley N° 19.558/1998, Ley N° 20.161/2007. Ministerio de Agricultura**

#### **b) Relación con el proyecto**

El proyecto se desarrolla en un área con componentes rurales.

#### **c) Forma de cumplimiento**

El proyecto considera manejar sus residuos eficientemente con el fin no perjudicar la salud de los habitantes así como también no contaminar la agricultura, ni alterar la condición agrícola de los suelos.

### **3.2.7 Ordenanza Municipal**

#### **a) Normativa**

Ordenanza N° 4 Municipal Ambiental de la Comuna de Calama

#### **b) Relación con el proyecto**

El proyecto se desarrolla dentro de la Localidad de Calama, donde es aplicable la presente Ordenanza Municipal

#### **c) Forma de cumplimiento**

**Ruido:** Se estima que las emisiones de ruido serán mínimas, localizadas, por un periodo de tiempo máximo de 20 días y que se producirán fuera de las zonas definidas en la Ordenanza, por lo tanto perturbar la tranquilidad o reposo de la población y sin causar ningún perjuicio material o moral.

**Aire:** El proyecto no considera la emisión a la atmósfera de ninguno de los componentes descritos en la Ordenanza.

**Vehículos abandonados:** El proyecto no considera el abandono de ningún tipo de vehículo.

**Animales:** El proyecto no considera contacto con animales de ningún tipo.

**Aseo, protección de bienes, fuentes de agua y alcantarillado:** Los residuos generados en la ejecución del proyecto serán manejados según procedimiento y dispuestos en sitios autorizados. El proyecto no considera la extracción de aguas y la modificación de cursos naturales. El proyecto no intervendrá acueductos, alcantarillados ni obra sanitaria alguna.

**Extracción de áridos:** El proyecto no considera la extracción de áridos.

**Contaminación visual:** El proyecto no considera la instalación o alteración de publicidad de ningún tipo, así como tampoco la instalación o alteración de cables de distribución de energía eléctrica.

**Pesca deportiva:** El proyecto no considera la realización de pesca deportiva, ni de ningún tipo.

**Obras y prevención de riesgos:** El proyecto considera las medidas de seguridad correspondientes al desarrollo de las actividades.

**Sustancias peligrosas:** El proyecto no considera la utilización de sustancias peligrosas.

**Evaluación de Impacto Ambiental:** El proyecto ingresa al SEIA mediante la DIA en evaluación.

### **3.3. Conclusiones respecto a los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.**

Según el artículo 4 del Reglamento del SEIA, "El titular de un proyecto o actividad, que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental".

Los artículos 5 al 11 del Reglamento del SEIA (excepto el 7), permitirán definir si el proyecto debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El análisis de estos requisitos se presenta a continuación.

- Riesgo para la salud de la población (artículo 5°)
- Efectos adversos sobre los recursos naturales renovables (Artículo 6°)
- Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (Artículo 8°)
- Localización próxima a sistemas protegidos y valor ambiental del territorio (Artículo 9°)
  - Alteración significativa del valor paisajístico o turístico (Artículo 10°)
  - Alteración del patrimonio cultural (Artículo 11°)

El análisis de Pertinencia de la realización de un EIA o una DIA, conforme a lo indicado entre los artículos 5 al 11 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 95/01, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se presenta a continuación.

### **3.3.1 Artículo N° 5. El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.**

A objeto de evaluar si genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

- a) Lo establecido en las normas primarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 7 del presente Reglamento.

No se prevé concentraciones ambientales de MP10, SO<sub>2</sub> y niveles de ruido considerables en el área del proyecto. Lo que se pueda generar será mínimo, localizado y por periodos de tiempo reducidos y no afectarán a la salud de la población.

- b) La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.

Los efluentes líquidos del proyecto, corresponden a los generados por baños químicos, no tienen características de peligrosidad y serán tratados por empresas autorizadas. No se prevé concentraciones ambientales de peligrosas. Lo que se pueda generar será mínimo, localizado y por periodos de tiempo reducidos estimado en solo 20 días de trabajo y no afectarán a la población.

- c) La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.

Las actividades del proyecto no prevén una descarga de efluentes líquidos a la atmósfera. Las emisiones a la atmósfera que se puedan generar serán localizadas y por un periodo de tiempo considerado de 20 días.

- d) La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados por el proyecto corresponden a residuos domésticos y residuos industriales no peligrosos. Los residuos domésticos estarán compuestos por restos de alimentos, de envases comestibles y otros asimilables, se estima una de máximo 15 k diarios.

Los residuos industriales corresponden a cajas de madera de embalaje de explosivos y cables de conexión de geófonos y antenas, su generación será reducida. Durante el proyecto, el manejo de los residuos será conforme a procedimientos específicos correspondientes a la Corporación, sin presentar riesgos para la población.

- e) La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.

Los residuos domésticos, que se generen durante la ejecución del proyecto, serán dispuestos diariamente en bolsas de polietileno en contenedores rotulados y trasladados diariamente a lugares autorizados.

Los residuos industriales, cuando se generen, serán manejados por personal especializado, recolectados y dispuestos en sitios autorizados.

f) La diferencia entre los niveles estimados de emisión de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente.

Se estima que el proyecto no presentará alteraciones a la población, puesto que las emisiones de ruido serán mínimas en el sitio del proyecto, puntuales, aisladas de los centros poblados, y por periodos reducidos de tiempo, estimándose en total de 5 eventos de detonaciones, realizados en 3 días, distribuidos en 10 días.

g) Las formas de energía, radiación y vibraciones generadas por el proyecto o actividad.

Las formas de energía generadas por el proyecto se consideran limitadas y de corta duración y no afectan a la población humana.

h) Los efectos de la combinación o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el proyecto o actividad

No es aplicable al proyecto.

### **3.3.2 Artículo N° 6. El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire.**

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos adversos significativos a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

a) Lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 7 del presente Reglamento.

Las emisiones a la atmósfera que se puedan generar serán temporales, no peligrosas y de impacto local limitado, no modificando la calidad del aire actual en el área.

b) La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera

Se prevé la generación de residuos líquidos compuestos por aguas servidas, para lo cual el proyecto contará con baños químicos, cuyos residuos serán tratados por empresas debidamente autorizadas. No se prevé concentraciones ambientales de peligrosas. Lo que se pueda generar será mínimo, localizado y por periodos de tiempo reducidos estimado en solo 20 días de trabajo y no afectarían los recursos naturales renovables.

c) La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.

El proyecto no considera descargas de efluentes líquidos, los residuos líquidos provenientes de los baños químicos serán debidamente tratados por empresas autorizadas.

Las emisiones atmosféricas serían esporádicas, localizadas y por periodos de tiempo reducidos estimado en solo 20 días y no impactarían recursos naturales renovables.

d) La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados por el proyecto corresponden a Residuos domésticos y Residuos industriales no peligrosos.

Los residuos domésticos estarán compuestos por restos de alimentos, de envases comestibles y otros asimilables, se estima una de máximo 15 k día.

Los residuos industriales corresponden a cajas de madera de embalaje de explosivos y cables de conexión de geófonos y antenas, su generación será reducida.

e) La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos

Los residuos domésticos, que se generen durante la ejecución del proyecto, serán dispuestos diariamente en bolsas de polietileno en contenedores rotulados y trasladados diariamente a lugares autorizados.

Los residuos industriales, cuando se generen, serán manejados por personal especializado, recolectados y dispuestos en sitios autorizados.

En virtud de la naturaleza de las actividades en cuanto a la generación y medidas adoptadas para el tratamiento de residuos, no se prevé efectos adversos para los recursos naturales renovables.

f) La diferencia entre los niveles estimados de emisión de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Se estima que el proyecto no presentará alteraciones a los recursos naturales, puesto que las emisiones de ruido serán mínimas en el sitio del proyecto, puntuales, y por periodos reducidos de tiempo, estimándose en total de 5 eventos de detonaciones, realizados en 3 días, distribuidos en 10 días.

g) Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad.

La energía generada por el proyecto es limitada y de corta duración por lo que se estima no presentaría efectos adversos sobre los recursos naturales.

Producto de la temporalidad del proyecto, se estima que las vibraciones generadas no presentan efectos adversos sobre los recursos naturales.

h) Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el proyecto o actividad

No es aplicable al proyecto.

i) La relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.

No se prevé afectar la calidad ambiental de los recursos naturales renovables producto de la generación de emisiones del proyecto.

j) La capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad

No se prevé alterar la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad.

k) La cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.

El proyecto no intervendrá y/o explotará vegetación nativa, debido a que las plataformas se ubicarán fuera de las áreas reconocidas en terreno como de alta densidad vegetal o con presencia de especies en alguna categoría de conservación.

l) La cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.

No se prevé intervención y/o explotación de la fauna silvestre con la ejecución del proyecto.

m) El estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

El proyecto no considera la extracción, explotación, alteración o manejo de especies vulnerables, raras o poco conocidas, ya que las áreas de trabajo se han definido en zonas previamente intervenidas.

- n) El volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en:
  - n.1) Vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas.
  - n.2) Áreas o zonas de humedales que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.
    - n.3) Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles.
    - n.4) Una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra.
    - n.5) Lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles.

El agua utilizada por el proyecto será solamente para el consumo humano, la cuál será envasada, por lo que el proyecto no considera explotar recursos hídricos.

- ñ) Las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional, o uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares.

El proyecto no contempla la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional, o uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares.

- o) La superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación

La superficie intervenida con los sondajes es reducida del orden de 45 m<sup>2</sup> cada sitio, considerándose 5 sitios en total, y estima que no será degradado o contaminado, sin embargo se tomarán medidas necesarias para no generar daños sobre la superficie de suelo.

- p) La diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración.

El Proyecto no afecta la diversidad biológica del área de influencia, debido a la escasa superficie intervenida.

### **3.3.3 Artículo N° 8. El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativas de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.**

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas.

Se entenderá por comunidades humanas o grupos humanos a todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas, y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo.

Asimismo, a objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se considerará el cambio producido en las siguientes dimensiones que caracterizan dicho sistema de vida:

- a) Dimensión geográfica, consistente en la distribución de los grupos humanos en el territorio y la estructura espacial de sus relaciones, considerando la densidad y distribución espacial de la población; el tamaño de los predios y tenencia de la tierra; y los flujos de comunicación y transporte.

Debido a la temporalidad del proyecto y a la distancia del centro urbano cercano, no se generará alteración significativa de la dimensión geográfica de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

- b) Dimensión demográfica, consistente en la estructura de la población local por edades, sexo, rama de actividad, categoría ocupacional y status migratorio, considerando la estructura urbano rural; la estructura según rama de actividad económica y categoría ocupacional; la población económicamente activa; la estructura de edad y sexo; la escolaridad y nivel de instrucción; y las migraciones.

Debido a la temporalidad del proyecto y a la distancia del centro urbano cercano, no se generará alteración significativa de la dimensión demográfica de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

- c) Dimensión antropológica, considerando las características étnicas; y las manifestaciones de la cultura, tales como ceremonias religiosas, peregrinaciones, procesiones, celebraciones, festivales, torneos, ferias y mercados.

En el área del proyecto no existen grupos étnicos que puedan ser afectados.

- d) Dimensión socio-económica, considerando el empleo y desempleo; y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción de recursos naturales por parte del grupo humano, en forma individual o asociativa.

En el área no existen actividades productivas que puedan ser intervenidas.

- e) Dimensión de bienestar social básico, relativo al acceso del grupo humano a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y sanitarios.

Debido a la temporalidad del proyecto y a la distancia del centro urbano cercano, no se generará alteración significativa de la dimensión de bienestar social básico de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

### **3.3.4 Artículo N° 9. El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad, incluidas sus obras o acciones asociadas, en cualquiera de sus etapas, se localiza próximo a Población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.**

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad se localiza próximo a población, recursos o áreas protegidas susceptibles de ser afectados, se considerará:

- a) La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde habite población protegida por leyes especiales.

Debido a la temporalidad del proyecto, no se afectará población protegida por leyes especiales.

- b) La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde existen recursos protegidos en forma oficial.

Debido a la temporalidad del proyecto, no se afectará áreas donde existen recursos protegidos en forma oficial.

- c) La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial.

La intervención del proyecto en el área será de impacto local y reducido, considerándose como máximo 20 días de trabajo efectivo en el lugar.

### **3.3.5 Artículo N° 10. El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.**

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus etapas, genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, se considerará:

- a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico.
- No existen áreas con valor paisajístico y/o turístico cuya visibilidad pueda ser obstruida por el proyecto.
- b) La duración o la magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico.
- En el área del proyecto no existen zonas con valor paisajístico o turístico que puedan ser alterados por el proyecto.
- c) La duración o la magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico.
- Las actividades del proyecto no afectarán el acceso a ninguna zona con valor paisajístico o turístico.
- d) La intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley N° 1.224 de 1975.
- El proyecto no se ubica en un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley N° 1.224 de 1975 RES 775/02 SERNATUR.

**3.3.6 Artículo N° 11. El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.**

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, respecto a su área de influencia, genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará:

- a) La proximidad a algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288.
- En el área del proyecto no hay algún Monumento Nacional de los definidos por la Ley 17.288.
- b) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288.
- Ídem anterior.
- c) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural.
- No es aplicable al proyecto.
- d) La proximidad a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.

El área del proyecto no se encuentra próxima a lugares o sitios donde se realicen manifestaciones propias de pueblos o comunidades.

**CAPÍTULO IV. INDICACIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES ASOCIADOS AL PROYECTO**

Al proyecto no le aplica ningún permiso ambiental sectorial de los descritos en el Título VII del Reglamento del SEIA.

## **CAPÍTULO V. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS**

- Los registros correspondientes asociados al manejo de los residuos de los baños químicos, serán enviados a la Ilustre Municipalidad de Calama, finalizado el proyecto.
- En consideración a las recomendaciones establecidas en la Línea de Base Arqueológica, el titular se compromete a realizar el tiro E de la Línea 2, con un día de monitoreo arqueológico, además de realizar una pequeña charla de inducción al personal, para evitar que se afecte el material artefactual presente.