

# DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO

## “Traslado Petrolera Mina Radomiro Tomic”



la vida SIEMPRE

ELABORADA POR:  
AIH CONSULTORES EIRL PARA CODELCO CHILE, DIVISIÓN CODELCO NORTE

REGIÓN DE ANTOFAGASTA  
Octubre de 2009



EN LO PRINCIPAL: DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL.  
PRIMER OTROSÍ: ACOMPAÑA DOCUMENTOS Y ANTECEDENTES.  
SEGUNDO OTROSÍ: ACREDITA PERSONERIA.

Señores Comisión Regional del Medio Ambiente

Patricio Alberto Cartagena Díaz, Abogado, Cédula Nacional de Identidad N° 9.901.947-6, en representación, según se acredita en la escritura pública acompañada en el segundo otrosí, de la División Codelco Norte de la Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco - Chile, rol único tributario número 61.704.000 - K, a su vez, según se acredita en la escritura pública acompañada en el segundo otrosí, todos con domicilio en calle 11 Norte N° 1291, Villa Exótica, comuna de Calama, a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, atentamente decimos:

Vengo en acompañar la presente Declaración de Impacto Ambiental correspondiente al Proyecto “**Traslado Petrolera Mina Radomiro Tomic**” sometiéndonos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) según lo dispone el Artículo 9 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y expresando, bajo juramento, que este Proyecto cumple con la legislación ambiental vigente, de conformidad con lo exigido en el artículo 14 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), y que su contenido de acuerdo con la normativa citada precedentemente y naturaleza del Proyecto es el siguiente:

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA DIA. ....	1
1.1	INTRODUCCIÓN. ....	1
1.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....	1
1.3	OBJETIVO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	1
1.4	CONTENIDO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	1
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....	3
2.1	<b>ANTECEDENTES GENERALES. ....</b>	<b>3</b>
2.1.1	<i>Nombre del Proyecto. ....</i>	3
2.1.2	<i>Identificación del Titular. ....</i>	3
2.1.3	<i>Tipo de Proyecto. ....</i>	3
2.1.4	<i>Justificación de Ingreso al SEIA. ....</i>	3
2.1.5	<i>Monto Estimado de la Inversión y Mano de Obra. ....</i>	4
1.1.1.	2.1.6 <i>Objetivo y Justificación del Proyecto y su Localización. ....</i>	4
2.1.7	<i>Superficie del Proyecto. ....</i>	6
2.1.8	<i>Descripción de las partes, actividades y obras físicas del proyecto. ....</i>	6
2.1.9	<i>Vida útil del proyecto y descripción cronológica de sus fases. ....</i>	6
2.1.10	<i>Fecha estimada de inicio del proyecto. ....</i>	6
2.2	<b>LOCALIZACIÓN. ....</b>	<b>7</b>
2.3	<b>DESCRIPCIÓN DE PARTES, ACTIVIDADES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO. ....</b>	<b>8</b>
2.3.1	<i>Etapa de construcción. ....</i>	8
2.3.1.1	<b>Generalidades de la construcción de la Petrolera. ....</b>	<b>8</b>
2.3.2	<i>Descripción de la etapa de construcción. ....</i>	9
2.3.2.1	<b>Trabajos preliminares. ....</b>	<b>9</b>
2.3.2.2	<b>Descripción de las partidas típicas. ....</b>	<b>10</b>
2.3.2.3	<b>Armaduras. ....</b>	<b>14</b>
2.3.2.4	<b>Muros. ....</b>	<b>14</b>
2.3.2.5	<b>Radieres. ....</b>	<b>14</b>
2.3.2.6	<b>Ejecución general. ....</b>	<b>15</b>
2.3.2.7	<b>Señalética. ....</b>	<b>15</b>
2.3.2.8	<b>Energización de las instalaciones proyectadas y reubicadas. ....</b>	<b>16</b>
2.3.2.9	<b>Análisis de eficiencia energética. ....</b>	<b>18</b>
2.3.2.10	<b>Especificación técnica del transformador de distribución para la petrolera. ....</b>	<b>19</b>
2.3.2.11	<b>Condiciones ambientales de operación. ....</b>	<b>20</b>
2.3.2.12	<b>Criterio de diseño eléctrico para la línea de media tensión (23 kv), para la alimentación de la petrolera. ....</b>	<b>23</b>
2.3.2.13	<b>Equipos eléctricos principales. ....</b>	<b>26</b>
2.3.2.14	<b>Materiales Eléctricos principales. ....</b>	<b>27</b>
2.3.2.15	<b>Canalizaciones. ....</b>	<b>29</b>
2.3.2.16	<b>Sistema de puesta a tierra. ....</b>	<b>29</b>
2.3.2.17	<b>Sistema de alumbrado. ....</b>	<b>30</b>
2.3.2.18	<b>Mecánica Piping. ....</b>	<b>31</b>
2.3.2.19	<b>Agua Industrial, Agua Potable y Red de Incendio. ....</b>	<b>34</b>
2.3.2.20	<b>Especificación técnica de los estanques de almacenamiento de petróleo. ....</b>	<b>34</b>
2.3.2.21	<b>Ubicación y condiciones de operación de los estanques. ....</b>	<b>35</b>

2.3.2.22 Preparación para el embarque.....	37
2.3.2.23 Especificación técnica de las bombas de desplazamiento positivo. ....	37
2.3.2.24 Especificación técnica para las bombas centrifugas.....	43
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN.....	48
2.4.1 Descripción de las Actividades. ....	48
2.5. DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE ABANDONO. ....	49
2.5.1 Obras y actividades para dejar fuera de servicio los estanques. ....	49
2.5.2 Retiro de estanques y otros elementos fuera de operaciones. ....	50
2.5.3 Manejo y disposición de residuos. ....	50
2.5.4 Desmontaje y demoliciones. ....	50
2.6 INSUMOS, SERVICIOS Y SUMINISTROS.....	51
2.6.1 Etapa de construcción.....	51
2.6.1.1 Instalación de faena. ....	51
2.6.2 Etapa de operación. ....	52
3. ANALISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA.....	52
3.1 ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	52
3.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	53
4. PRINCIPALES EMISIONES, RESIDUOS Y DESCARGAS DEL PROYECTO.....	66
4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	66
4.1.1 Emisiones a la Atmósfera: .....	66
4.1.2 Residuos:.....	67
4.2 FASE DE DESMANTELAMIENTO Y OPERACIÓN. ....	69
4.2.1 Emisiones a la Atmósfera: .....	69
4.2.2 Residuos:.....	71
5. ANTECEDENTES QUE ACREDITAN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL .....	73
5.1 MARCO CONSTITUCIONAL AMBIENTAL (CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE DE 1980 Y MODIFICADA POR EL D.S. Nº 100/05 DEL MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA).....	73
5.2 NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL GENERAL APLICABLE AL PROYECTO. ....	73
5.2.1 Ley Nº 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente.....	73
5.2.2 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.....	74
5.3 NORMATIVA AMBIENTAL DE CARÁCTER ESPECIAL APLICABLE AL PROYECTO. ....	75
5.3.1 Referidas a la calidad del aire y emisiones de ruido y lumínica.....	75
5.3.2 Referida a la seguridad minera.....	79
5.3.3 Referida a la protección y conservación de recursos naturales y de la biota. ....	79
5.3.4 Referida a la explotación de aguas subterráneas.....	80
5.3.5 Referidas a la generación de residuos. ....	81
5.3.6 Referida a la generación de residuos líquidos. ....	82
5.3.7 Referida a la generación de residuos sólidos peligrosos.....	82
5.3.8 Referida a las condiciones sanitarias.....	83
5.3.9 Referidas al Patrimonio Arqueológico. ....	83
5.3.10 Referidas a las condiciones de seguridad.....	84
5.3.11 Referidas a la infraestructura y Vialidad. ....	84
5.3.12 Referidas al transporte.....	85
5.3.14 Referidas al agua potable. ....	87
5.3.15 Referidas al agua servida.....	87

5.3.16	Referidas al manejo de combustibles líquidos. ....	88
<b>5.4</b>	<b>PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES REQUERIDOS POR EL PROYECTO. ....</b>	<b>89</b>
5.4.1.	PAS para la fosa séptica etapa de operación. ....	89
5.4.2.	PAS 94 calificación de establecimientos industriales. ....	90
5.4.3.	PAS Cambio de Uso de Suelo. ....	93
6.	COMPROMISOS VOLUNTARIOS. ....	93
7.	FIRMA DE LA DECLARACIÓN JURADA. ....	93

### ANEXOS

- Anexo 1:** Antecedentes de la representación legal y de la Sociedad Matriz.
- Anexo 2:** Planos y Diagramas del proyecto
- Anexo 3:** Limpieza y desgasificación del estanque antiguo.
- Anexo 4:** Procedimiento de seguridad para desmonte de estanques verticales
- Anexo 5:** Manejo y disposición de residuos (PRO.022.SIG) y Resoluciones Autoridad Sanitaria.
- Anexo 6:** Procedimiento de desmontaje y demoliciones.
- Anexo 7:** Hoja Datos Seguridad Petróleo Diesel.
- Anexo 8:** Calculo de emisión MP-10 (Construcción, Desmantelamiento y Operación).
- Anexo 9:** Modelación de las emisiones de MP-10.
- Anexo 10:** Procedimiento de manejo y disposición de aceite residual (PRO.026.SIG.)
- Anexo 11:** Informe Arqueológico RT
- Anexo 12:** Antecedentes CUS y Servidumbres Mineras.

## **1. INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA DIA.**

### **1.1 Introducción.**

La Corporación del Cobre, División Codelco Norte (en adelante DCN o División), de acuerdo a las normativas ambientales vigentes en Chile, somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), su proyecto “**Traslado Petrolera Mina Radomiro Tomic**”, mediante la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

La Gerencia de Extracción y Lixiviación Norte tiene planificada la explotación del sector Noreste de la Mina Radomiro Tomic o RT, denominada fase 17, en el primer semestre del año 2010, por lo que para dar cumplimiento a este Plan de Explotación, se debe previamente retirar del sector algunas instalaciones que prestan apoyo a la producción, como es el caso de la Petrolera de los vehículos CAEX. En forma previa al traslado, se realizará la construcción de una nueva petrolera la que almacenará y suministrará el combustible a toda la flota de camiones CAEX y otros equipos mineros. Esta instalación considera dos estanques de 1.200 m<sup>3</sup> para almacenamiento de combustible y una capacidad de llenado de 300 GPM galones por minuto (GPM), aproximadamente 1.135 litros por minuto, y construcción de servicios para la nueva instalación. Además, se realizará el desmontaje y demolición de instalaciones existentes.

### **1.2 Descripción del Proyecto.**

El Proyecto consiste en el traslado de las instalaciones de la fase 17 de la Mina Radomiro Tomic, para dar cumplimiento al Plan de Explotación de la División Codelco Norte y consiste específicamente en la construcción de una nueva petrolera la que almacenará y suministrará el combustible a toda la flota de camiones CAEX y otros equipos mineros. Esta instalación considera dos estanques de 1.200 m<sup>3</sup> para almacenamiento de combustible y una capacidad de llenado de 300 GPM.

A la vez, está la construcción de servicios para las nuevas instalaciones, hasta los lugares donde se construirán éstas.

### **1.3 Objetivo de la Declaración de Impacto Ambiental.**

El objetivo primordial de la Declaración de Impacto Ambiental, es el de presentar los antecedentes del proyecto que permitan evaluar a la autoridad competente, que la potencialidad de generar impactos negativos sobre el medio ambiente, es baja. Sin embargo, los impactos que se pudieran producir por la ejecución del proyecto, se ajustarán a las diferentes normativas ambientales vigentes.

### **1.4 Contenido de la Declaración de Impacto Ambiental.**

La Declaración de Impacto Ambiental, conforme lo estipulado en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se compone de los siguientes Capítulos y Anexos:

- Capítulo 1:** Introducción y Presentación de la DIA.  
**Capítulo 2:** Descripción del Proyecto  
**Capítulo 3:** Análisis de pertinencia de ingreso al SEIA.  
**Capítulo 4:** Principales emisiones, residuos y descargas del proyecto.  
**Capítulo 5:** Antecedentes que acreditan el cumplimiento de la normativa ambiental  
**Capítulo 6:** Compromisos voluntarios  
**Capítulo 7:** Firma de la Declaración Jurada.
- Anexo 1:** Antecedentes de la representación legal y de la Sociedad Matriz.  
**Anexo 2:** Planos y Diagramas del proyecto  
**Anexo 3:** Limpieza y desgasificación del estanque antiguo.  
**Anexo 4:** Procedimiento de seguridad para desmonte de estanques verticales  
**Anexo 5:** Manejo y disposición de residuos (PRO.022.SIG) y Resoluciones Autoridad Sanitaria.  
**Anexo 6:** Procedimiento de desmontaje y demoliciones.  
**Anexo 7:** Hoja Datos Seguridad Petróleo Diesel.  
**Anexo 8:** Calculo de emisión MP-10 (Construcción, Desmantelamiento y Operación).  
**Anexo 9:** Modelación de las emisiones de MP-10.  
**Anexo 10:** Procedimiento de manejo y disposición de aceite residual (PRO.026.SIG.)  
**Anexo 11:** Informe Arqueológico RT  
**Anexo 12:** Antecedentes CUS y Servidumbres Mineras.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 2.1 Antecedentes Generales.

#### 2.1.1 Nombre del Proyecto.

El proyecto se denomina “**Traslado Petrolera Mina Radomiro Tomic**”.

#### 2.1.2 Identificación del Titular.

**Titular:** Corporación Nacional del Cobre de Chile, División Codelco Norte  
**Rut:** 61.704.000-K  
**Domicilio:** 11 Norte N° 1291, Villa Exótica, Calama  
**Comuna:** Calama  
**Provincia:** El Loa  
**Fono:** 55- 327856                      **Fax:** 55- 327954  
**Ciudad – Región:** Calama – Región de Antofagasta

**Representante Legal:** Patricio Cartagena Díaz  
**Domicilio:** 11 Norte N° 1291, Villa Exótica, Calama  
**Rut:** 9.901.947-6  
**Fono:** 55-327856                      **Fax:** 55-327954  
**Comuna:** Calama  
**Provincia:** El Loa  
**Ciudad – Región:** Calama – Región de Antofagasta  
**E-mail:** [pcart001@codelco.cl](mailto:pcart001@codelco.cl).

(\*): La personería de la representación legal y de la Sociedad Matriz, se incluye en el Anexo 1 de la presente declaración.

#### 2.1.3 Tipo de Proyecto.

El proyecto corresponde a los del tipo de modificación de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Este tipo de proyecto, corresponde a aquellos señalados en el Artículo 10° letra ñ) de la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, y del Artículo 3 letra ñ) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### 2.1.4 Justificación de Ingreso al SEIA.

El Proyecto no produce ninguno de los efectos, características o circunstancias mencionados en el Artículo N° 11 de la Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, desarrollados en los Artículos N° 5, N° 6, N° 8, N° 9, N° 10, y N° 11 del Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo cual se presenta a evaluación mediante una Declaración de Impacto Ambiental, todo ello en conformidad a lo indicado en el Artículo N° 4 del mencionado Reglamento. Un análisis pormenorizado se presenta en el capítulo 3 de este documento.

### 2.1.5 Monto Estimado de la Inversión y Mano de Obra.

La inversión asociada al Proyecto, se ha estimado en cuatro millones quinientos mil dólares (US\$ 4.500.000).

Se estima que la mano de obra en la fase de construcción y abandono, habrán unas 60/ personas/día de empresa contratista y unas 6 de la DCN por fase (Incluye ingeniero jefe de proyecto, prevencionista de riesgo, jefe de planta, chofer de camión aguador, etc.)

En la etapa de operaciones, se mantendrán las 6 personas por turno que laboran actualmente en la petrolera en la Mina RT, lo que da un total de 24 personas en 4 turnos.

#### 1.1.1. 2.1.6 Objetivo y Justificación del Proyecto y su Localización.

El objetivo de la presente Declaración de Impacto Ambiental es el realizar la construcción de las instalaciones de la petrolera en un sector distante del rajo y que no interfiera con la fase 17 de la empresa y que tiene relación con la explotación del sector Noreste de la Mina RT y posteriormente el retiro y desarme de las antiguas instalaciones de esta petrolera.

El proyecto se justifica ante la necesidad de asegurar las instalaciones, que mantengan operando a la mina RT y a sus obras anexas.

Las futuras y actuales instalaciones de la nueva petrolera, se localizarán al interior del área industrial de la mina RT (Ver Tabla 2.1). En la Figura 1 siguiente, se muestra la ubicación a escala local.

**Tabla 2.1.: Coordenadas de ubicación del proyecto.**

<b>Cuadro de Superficies y Coordenadas</b>		
<b>Coordenadas UTM PSAD 56 Huso 19 S</b>		
<b>Área Petrolera Proyectada (0,5 há. aprox.)</b>		
<b>Vértice</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
1	512.623	7.543.878
2	512.669	7.543.838
3	512.616	7.543.778
4	512.571	7.543.818
<b>Área Petrolera Existente (0,3 há. aprox.)</b>		
<b>Vértice</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
1	512.278	7.543.518
2	512.316	7.543.478
3	512.279	7.543.443
4	512.242	7.543.482

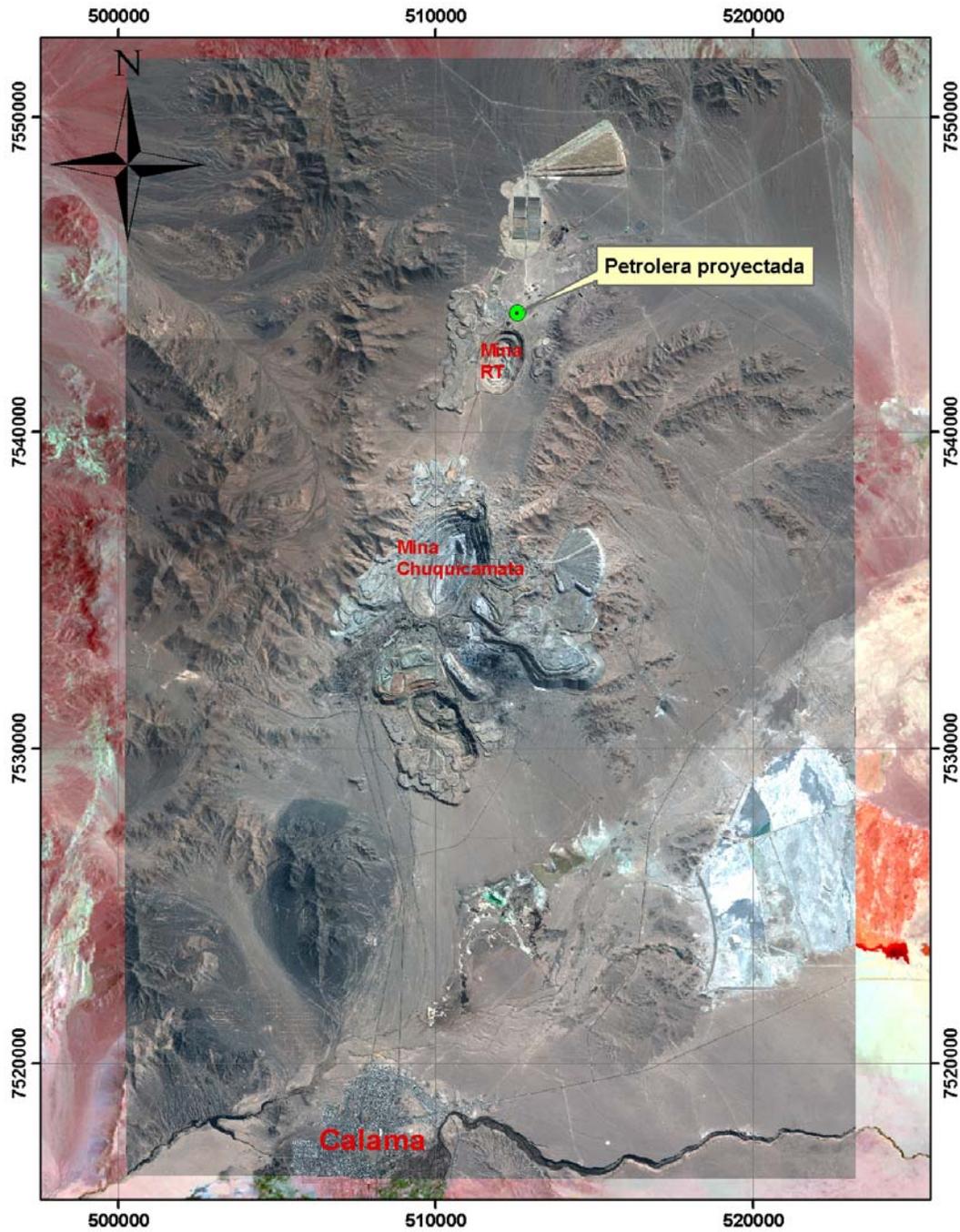


Figura 1. Ubicación del proyecto en el contexto local.

**2.1.7 Superficie del Proyecto.**

La superficie que comprende el proyecto corresponde a la sumatoria de las áreas de emplazamiento de los estanques y obras anexas, la cual se estima en 0,5 hectáreas, lo que da un total de 5.000 m<sup>2</sup> aproximadamente.

**2.1.8 Descripción de las partes, actividades y obras físicas del proyecto.**

El proyecto en si se desprende de 3 fases:

- Construcción y operación de una nueva petrolera y con más capacidad de almacenamiento de petróleo, a mayor distancia del rajo RT.
- Demolición y desinstalación de las obras de la actual petrolera ubicada cerca del rajo RT.
- Conexión o empalme de la parte eléctrica a un sistema existente.

**2.1.9 Vida útil del proyecto y descripción cronológica de sus fases.**

La vida útil del proyecto se estima en 20 años.

Respecto a la cronología de sus partes, se tiene lo siguiente:

- Etapa de administración, ingeniería, diseño, etc.: 10 meses
- Etapa de obras civiles, construcción y/o montaje: 10 meses
- Etapa de abandono obra antigua: 4 meses
- Marcha blanca: 2 semanas

**Tabla N° 2.2. Carta Gantt del proyecto. Meses /años**

Actividad	Meses 1-10	Mes 11	Meses 12-14	Año 1	Años 2-20
Administración, Ingeniería, etc.					
Construcción y montaje					
Desmantelamiento obra antigua					
Puesta en marcha					
Operaciones					

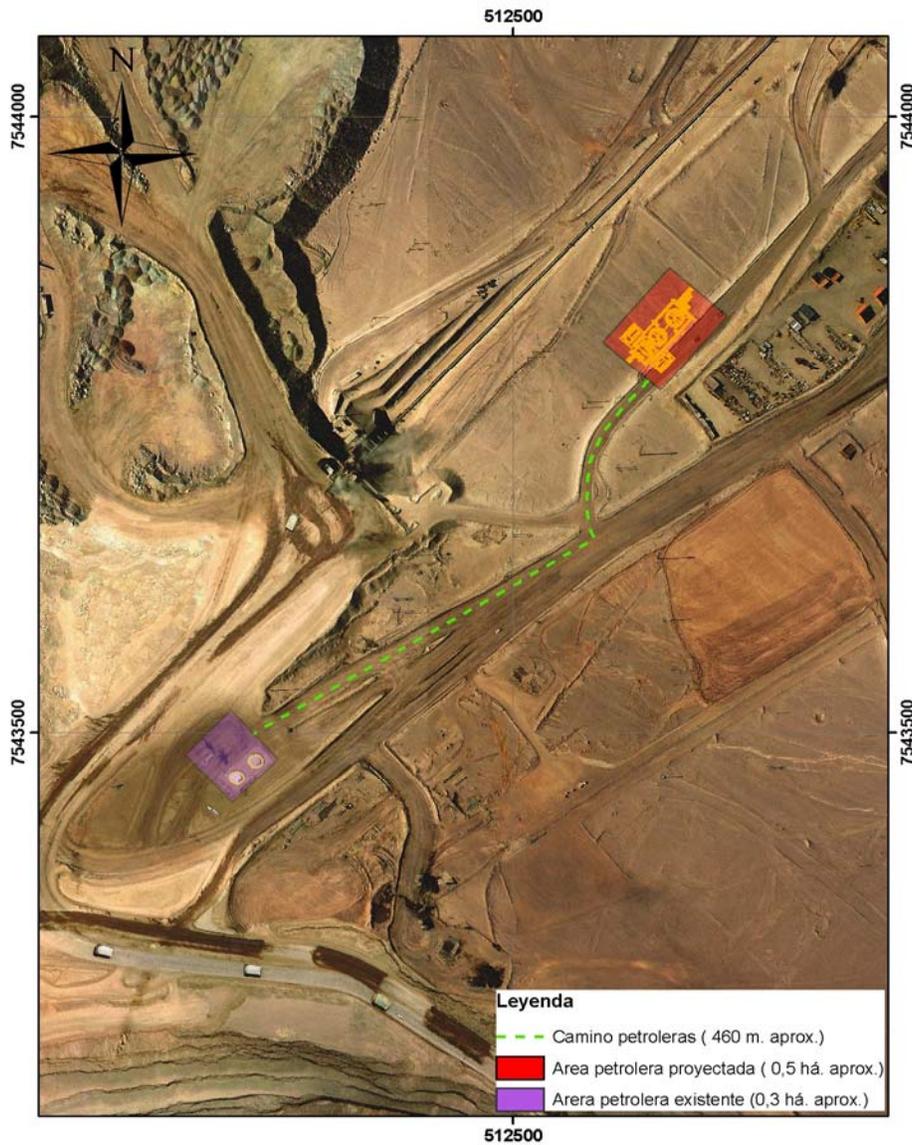
**2.1.10 Fecha estimada de inicio del proyecto.**

El proyecto considera comenzar su ejecución estimativamente a partir de diciembre de 2009, previa aprobación ambiental.

## 2.2 Localización.

El proyecto se localiza al interior de las servidumbres mineras de la DCN, fuera del límite urbano de la ciudad de Calama, Comuna de Calama, Provincia del Loa, Región de Antofagasta, y cercano al rajo de Radomiro Tomic

Las coordenadas UTM de los vértices del área de influencia del proyecto se indican en la Tabla 1 del numeral 2.1.6 precedente. La ubicación en el contexto del Centro de Trabajo Radomiro Tomic, se muestra en la Figura 2 siguiente:



**Figura 2: Localización de la nueva petrolera y petrolera actual.**

## **2.3 Descripción de Partes, actividades y obras físicas del Proyecto.**

### **2.3.1 Etapa de construcción.**

El Proyecto y tal como se mencionó con anterioridad, consiste en el traslado de las instalaciones de la fase 17 de la Mina Radomiro Tomic, para dar cumplimiento al Plan de Explotación de la División Codelco Norte y consiste específicamente en la construcción de una nueva petrolera la que almacenará y suministrará el combustible a toda la flota de camiones CAEX y otros equipos mineros. Esta instalación considera dos estanques de 1.200 m<sup>3</sup> para almacenamiento de combustible y una capacidad de llenado de 300 GPM

A la vez, está la construcción de servicios para las nuevas instalaciones (red de agua potable, agua industrial, alcantarillado y alimentación eléctrica), hasta los lugares donde se construirán las nuevas instalaciones.

#### **2.3.1.1 Generalidades de la construcción de la Petrolera.**

Se construirá una Petrolera con dos (02) estanques acumuladores de 1.200 m<sup>3</sup> de capacidad c/u y capacidad de surtir 300 GPM por cada una de las 3 estaciones de abastecimiento proyectadas.

La petrolera estará compuesta por las siguientes áreas de operación:

##### **a) Área de Recepción.**

Esta área comprende los sistemas involucrados que permiten la recepción de combustible desde los camiones abastecedores hasta la cañería de ingreso a los estanques de almacenamiento de combustible. La Petrolera dispondrá para la recepción de combustible y llenado de los estanques de almacenamiento.

##### **b) Área de Almacenamiento.**

Está área comprende los estanques de almacenamiento de combustible para la Petrolera proyectada, y estará equipada con elementos para el almacenamiento de combustible.

##### **c) Área de Despacho.**

- Esta área comprende todos los elementos mecánicos-piping, eléctricos-instrumentación y civiles-estructurales desde la salida desde los estanques de almacenamiento de combustible hasta el despacho hacia los camiones.

##### **d) Área de Servicios e Infraestructura.**

Las áreas de Servicio y Infraestructura abarca los diferentes sistemas, tales como: área de operación y control, alimentación eléctrica y control a petrolera, obras civiles y estructurales, Sistema Contra Incendio.

Para el área de operación petrolera se considera el siguiente equipamiento:

- Un (01) estanque de 4 m<sup>3</sup> para el almacenamiento de los derrames.
- Un (01) container de oficina con baño y sistema de acondicionamiento ambiental.
- Sistema de alcantarillado con fosa séptica.
- Un (01) estanque de almacenamiento de agua potable de 1000 lt., con sistema de bombeo y cañerías a container.

Los equipos eléctricos y de control asociados a la nueva petrolera, contempla como mínimo:

- Alimentación de fuerza a petrolera desde línea de 23 Kv existente.
- Sub-Estación de 150 KVA.
- Alumbrado petrolera sector estanques, bombas, oficina, recepción y despacho de combustible.
- Equipos de control, medición y alimentación eléctrica a estanques, bombas, carretes de mangueras y luminarias.
- Tableros de control y botoneras a equipos.
- Banco de ductos, canalización y cableado.
- Sistema de puesta a tierra de protección.

Las obras civiles y estructurales a considerar en la construcción de la petrolera se resume en:

- Excavación.
- Relleno compactado.
- Fundaciones para container, estanque de derrames, estanque de agua y bomba.
- Una (01) cachimba para la operación de llenado de combustible hacia camiones de apoyo, con acceso a parte superior y barandas de protección.
- Fabricación y montaje de todas las pasarelas y fundaciones de acceso a petrolera, pasadas de pretilas y cañerías.

Como medio de apoyo al sistema de Combate Contra Incendio para la petrolera, se dispondrá de un sistema compuesto principalmente por:

- Una red de cañerías de HDPE y Ac. carbono desde la matriz existente hasta la petrolera proyectada.
- Grifos en torno a petrolera con gabinetes de mangueras de apoyo.
- Protección para los Grifos.
- Extintores portátiles y equipos rodantes.
- Elementos de detección y alarma sistema contra incendio.

### **2.3.2 Descripción de la etapa de construcción.**

A continuación se indican las principales actividades de la fase de construcción:

#### **2.3.2.1 Trabajos preliminares.**

Comprende todo lo necesario para ejecutar los trabajos previos del proyecto en referencia, de acuerdo a lo indicado expresamente en los planos y en las Especificaciones Técnicas.

#### **- Limpieza del terreno.**

El Contratista recibirá el terreno en el estado en que se encuentra, el cual procederá a la limpieza de éste y el retiro de todos los elementos que entorpezcan la construcción.

#### **- Empalmes provisorios.**

El Contratista obtendrá los servicios de electricidad, agua y alcantarillado, en las cantidades disponibles en el sector. La coordinación para estas conexiones será entre el mandante, contratista y el encargado del área.

El Contratista deberá considerar la totalidad de las acciones, equipos, personal y los elementos necesarios para obtener la provisión de estos Servicios y Permisos correspondientes.

#### **- Aseo y orden de la obra.**

El contratista deberá contemplar un aseo y orden constante de cada recinto intervenido, como así mismo, de las instalaciones de faena, canchas de materiales y vías de acceso.

### **2.3.2.2 Descripción de las partidas típicas.**

#### **a) Niveles y Trazados.**

Deberá trazarse la totalidad de los ejes principales de la obra, de acuerdo a los planos correspondientes.

Los trabajos de trazado se realizarán bajo la dirección de un profesional idóneo a cargo del constructor. Las cotas de niveles obtenidas en terreno, las relaciones de desniveles y trazados definitivos deberán contar con el Vº Bº de la División para lo cual se hará un protocolo de recepción del trazado.

Se incluye además niveletas con ejes marcados y los niveles.

El contratista deberá cumplir a satisfacción, las siguientes acciones previas:

Verificación de las dimensiones y ángulos del terreno o recintos interiores, cuando corresponda.

Calce de los elementos a construir, por paramentos u otro elemento fijo existente.

Replanteo en terreno, del trazado y niveles, según los planos del proyecto de la obra, para su aprobación definitiva, quedando expresa constancia en el libro de obra.

#### **b) Movimiento de Tierras.**

#### **- Excavaciones.**

El alcance de esta partida considera todas las excavaciones del proyecto, es decir, de fundaciones, de excavaciones para radieres y todas las obras exteriores que se intervengan.

En general la profundidad de las excavaciones será aquella que se indique en los planos de forma de las fundaciones, radieres, etc. El fondo de la excavación deberá ser recibido por la Inspección Técnica de la Obra (I.T.O.). En caso que se requiera una sobre excavación, esta deberá ser rellena con hormigón Pobre (H10).

Se deberán tomar todas las precauciones durante la ejecución de la partida por posibles interferencias con cañerías y/o trincheras de distinta índole.

#### **- Rellenos compactados.**

Se consideran todos los rellenos a utilizar en la obra, tanto interiores como los exteriores.

Los rellenos estructurales se realizarán con material de empréstito, el cual deberá tener un tamaño máximo de 2".

El porcentaje de finos bajo malla ASTM N° 200 no deberá ser menor o igual al 10%. En caso de encontrar un porcentaje mayor de finos, se podrá autorizar el uso del material siempre que este cumpla con lo siguiente:

El índice de plasticidad no podrá ser superior al 2%

El material deberá estar libre de material orgánico.

La compactación se realizará mediante equipo mecánico hasta lograr el 95% de la densidad Proctor Modificado con una humedad aproximada de 7% (SIC).

La compactación deberá ser controlada, Se realizará por capas de hasta 20 cm de espesor suelto y se compactará con no menos de 6 pasadas por punto con placa vibradora de 100 Kg de peso estático.

#### **- Extracción de escombros.**

Los escombros, provenientes de las excavaciones, aseo del terreno y que no se considere aprovechables, serán retirados al más breve plazo, ya que no se tiene contemplado la acumulación de ellos. Todos los acopios de material, sin excepción se realizarán en el interior del predio de la construcción y en ningún caso se hará uso de terrenos aledaños para este efecto.

La extracción de todo residuo (basura) proveniente de la instalación de faenas de construcción, son de cargo y responsabilidad de la empresa constructora. Estos serán llevados y depositados en botaderos de la división, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3774 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta, cuya copia se adjunta en el Anexo N° 5 de la presente DIA.

### **c) Hormigón**

#### **- Emplantillado y rellenos de hormigón pobre.**

Se colocarán de acuerdo al plano respectivo. Serán de hormigón grado H10. Deberán dejarse todas las pasadas de instalaciones o de malla de tierra antes de hormigonar, para no realizar posteriormente un picado en el hormigón.

Deberán tomarse las precauciones de no dañar cañerías, ductos, etc. ubicado bajo la superficie, que se encuentren en servicio.

#### **- Hormigón.**

Comprende los hormigones estructurales de fundaciones. Todas las áreas a intervenir, se ejecutarán estrictamente de acuerdo a Proyecto de Especialidad Civil Estructural.

Todos los hormigones estructurales de las edificaciones serán de las clases indicadas en los planos correspondientes con dosificaciones controladas. Deberán respetarse las indicaciones, cotas, armaduras, espesores, formas y especificaciones de estructura, en la preparación y ejecución de los elementos.

Especial cuidado se tendrán en las contra-flechas de moldajes, de hormigones a la vista (losas, etc.), el contratista deberá programar la continuidad o interrupción de estas formas, de manera que las juntas de hormigonado se produzcan en aquellas zonas de menor tensión de los elementos.

#### **- Aspectos constructivos.**

##### **Transporte.**

Para la planificación de su transporte deberá considerarse como primordial el empleo de equipos y procedimientos que eviten la segregación de los constituyentes del hormigón.

Las características de los elementos utilizados para el transporte deberán considerar la docilidad y tamaño máximo del hormigón, de manera que todos los traspasos y vaciados que se produzcan en esta etapa puedan efectuarse exclusivamente por gravedad, sin el empleo de elementos ni operaciones adicionales.

##### **Colocación.**

La colocación del hormigón será sometida a una planificación previa a la ejecución de la obra. Para este objeto la obra se subdividirá en etapas adecuadas a la capacidad de hormigonado disponible y a la disposición de juntas de proyecto y de construcción establecidas en los Planos o Especificaciones del Proyecto.

Estas capas se colocarán en forma progresiva hasta cubrir toda la superficie del elemento antes que el primer hormigón depositado haya endurecido lo suficiente como para no reaccionar ante su vibración.

Para la distribución del hormigón en el interior del sector a hormigonar deberán disponerse elementos que permitan transportarlo a todos los puntos sin producir segregación.

En los períodos de hormigonado en tiempo caluroso (temperatura media diaria superior a 23 °C), se tomarán las medidas mínimas de protección que se establecen a continuación:

Para el hormigonado de elementos que abarquen superficies extensas se considerará el posible uso de retardadores de fraguado, de manera de disponer de un adecuado margen de seguridad en el plazo de hormigonado, evitando la producción de "pegas frías".

Se tomarán medidas para evitar la pérdida de agua de amasado del hormigón por evaporación, utilizando riego mediante rocío u otros procedimientos similares.

### **Compactación.**

La compactación del hormigón se efectuará exclusivamente por vibración, de preferencia mediante vibradores de inmersión.

### **Curado.**

Al término de la colocación de los hormigones deberá preverse un tratamiento de curado, destinado a mantener su humedad interna en el nivel mayor posible, para permitir la adecuada hidratación del cemento, y fisuras posteriores.

El curado se iniciará en cuanto se completa la colocación del hormigón y luego de la evaporación del agua de exudación que exista. En las zonas cubiertas con moldes, el proceso se iniciará tan pronto se haya procedido a su retiro, cuidando de mantener húmedos los moldes de madera.

El curado húmedo deberá permitir mantener constantemente húmeda la superficie del hormigón, ya sea mediante agua apozada, riego continuo, neblina o materiales absorbentes saturados en forma permanente.

Los materiales absorbentes podrán estar constituidos por aserrín, papel grueso, sacos de yute etc. Se retirarán en su totalidad de las superficies que vayan a constituir juntas de construcción, antes de que éstas queden en contacto con el restante hormigón de la obra.

Se aplicarán apenas se haya producido la evaporación del agua de exudación de la superficie de hormigón.

### **Moldajes.**

Su construcción deberá ser tal que no se produzcan deformaciones por efectos del vaciado del hormigón. Las uniones entre tablas y tableros deberán quedar estancas mediante calafateado o algún otro método que impida la pérdida de lechada a través de ellos.

El retiro de los moldajes deberá efectuarse una vez que el hormigón esté suficientemente endurecido. En ningún caso se iniciará el retiro de moldajes hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado, como mínimo, un valor doble del necesario para soportar las tensiones que aparecen en estructura en el momento de descimbre. Si el hormigón está caliente o si el cemento está aún desarrollando calor, o bien, si la temperatura ambiente es menor que 5° C, no podrá desmoldarse.

### **2.3.2.3 Armaduras.**

Las armaduras se ejecutarán en estricto acuerdo con a Proyecto de Especialidad Civil estructural en cuanto a forma, dimensiones y ubicación. Se emplearán acero del tipo A44-28H en barras con resaltes según diámetro indicados en los mismos planos.

Previo al hormigonado se verificará la limpieza de las armaduras. Las barras deben encontrarse libre de óxido, grasas o cualquier sustancia que pueda reducir o destruir la adherencia entre acero y hormigón.

### **2.3.2.4 Muros.**

#### **- Tabiquerías Estructurales.**

Como estructuración de las tabiquerías estructurales perimetrales, se debe considerar perfiles de Acero Galvanizado Tipo Metalcón o similar según proyecto de Especialidad Civil Estructural. Se considera incluido en esta partida todos los elementos de fijación a la radieres, estructura y todos los elementos estructurales existentes según planos de detalles, elementos arriostrantes, de fijación entre perfiles, de refuerzo en encuentros, y en general todos aquellos que sean necesarios para una correcta ejecución. Como aislante térmico se colocará colchoneta de lana mineral con papel por caras como barrera de condensación, esta se deberá proyectar sobre la cara interior de la placa de Volcanita. La cara Interior llevara placa de Volcanita ST de 15 mm y V RH 12,5 en zonas húmedas. En la cara exterior llevara plancha estructural de OSB de 15 mm, sobre este papel fieltro de 15 lbs. El distanciamiento entre elementos será de acuerdo a planos de detalles y al Proyecto de especialidad Civil estructural.

En las caras donde se instalen tableros eléctricos se deberá considerar la colocación de Volcanita RF 15 mm.

### **2.3.2.5 Radieres.**

Esta partida contempla los radieres interiores de cada recinto intervenido y sus conectores, además de sus exteriores, tales como: radieres de sistemas contra incendio y otros que se indiquen como necesarios en los planos.

Se harán con la calidad del hormigón grado H25 según Nch 170 y nivel de confianza 90 %. Los espesores serán de acuerdo a planos de detalles.

Los radieres no consideran sobrelosa o afinado de piso. Los radieres serán alisados con helicóptero para lo cual se deberá tomar los resguardos necesarios para garantizar La continuidad del nivel de pavimentos según proyecto de arquitectura.

- Base Radier e = 10 cm.

Para pavimentos exteriores no se considera este ítem, sólo se colocará el polietileno y el radier de hormigón sobre el terreno natural escarificado y compactado.

Para los pavimentos interiores, se deberá ejecutar según planos y especificaciones de proyecto de cálculo estructural.

- Polietileno

Bajo el radier se instalará polietileno de 0,4 mm de espesor con traslape mínimo de 30 cms, y retorno mínimo de 15 cms.

- Radier de Hormigón

Los radiers se ejecutarán según especificación de Proyecto de Especialidad Civil Estructural serán alisados mecánicamente y no se enchaparán. Se deberá tener especial cuidado en el curado del hormigón, para conservar la humedad y temperatura adecuadas para evitar fisuras.

Los niveles de radiers deben considerar las alturas necesarias para la correcta instalación de los pavimentos de terminación, además de Malla Acma, y deberá considerarse el paso de tuberías de instalaciones eléctricas o agua potable.

### **2.3.2.6 Ejecución general.**

Los artefactos se colocarán de acuerdo a lo indicado en el plano de planta (Anexo 2, Planos y Diagramas del Proyecto). En el trabajo intervendrá personal especializado. Una vez instalados los artefactos, deberán efectuarse las pruebas correspondientes que certifiquen su correcta instalación o correcto cierre de válvulas, nivelación para escurrimiento de agua, etc.

Se tendrá presente los planos de alcantarillado y agua potable, fría y caliente y los de arquitectura para su coordinación, apertura de puertas, colocación de muebles, alturas, etc. El Contratista será por lo tanto, el único responsable de la Coordinación de los distintos elementos que permitan el buen uso de los recintos en los cuales se ubiquen artefactos. Se deberán verificar las aperturas fáciles de puertas, la pasada de personas y la ejecución de las tareas para las que se usa el artefacto.

Todos los artefactos que se colocarán serán nuevos. Las válvulas y combinaciones, desagües y sifones de todos los artefactos serán cromados de primera calidad, no se podrán colocar, mientras no se acepte la muestra. Todos los artefactos tendrán una llave de paso cromada por alimentación de agua fría y otra de agua caliente, además de la propiamente tal del artefacto. Los artefactos y accesorios se entregarán instalados.

En el caso que se requiera picar radier existente, se debe considerar su posterior reposición. Se debe tener la precaución necesaria para no dañar estructuras anexas.

### **2.3.2.7 Señalética.**

El contratista adquirirá o fabricará toda la señalética interna del recinto, en lo que respecta a la de indicación de recintos y seguridad, teniendo en cuenta las recomendaciones que hagan los Asesores en prevención de riesgos, en los planos respectivos.

Se deberán realizar de acuerdo a norma NECC 7 "Clasificación y Características de señales graficas y Rótulos de Control de Riesgos". (Norma Codelco)

Estas serán del tipo melamínicas de 10 mm de espesor en tamaños indicados en planos de la especialidad, del tipo fosforescente, con la leyenda impresa y adherida. Se encargarán de instalarla en los lugares que la Ingeniería indique.

### **2.3.2.8 Energización de las instalaciones proyectadas y reubicadas.**

La Ingeniería Básica considera, proyectar dos (02) subestaciones Eléctricas (S/E), con las siguientes características:

S/E de 150 KVA, 23/0400-231 KV para alimentación Petrolera, para lo cual se debe además, proyectar el tendido de una línea de media Tensión de 23 KV en un tramo aproximado de 450 m

Se estima que los diferentes consumos y cargas de la petrolera, da como resultado un transformador de la S/E de 150 KVA, con una reserva del 15 % en potencia.

La Ingeniería Básica resuelve este tema diseñando las mallas de puesta a tierras correspondientes a las S/E e instalaciones, cumpliendo con la normativa chilena Nch 4/2003.

- Diseño y Conexión de Líneas de Media Tensión para la Petrolera.

Para el diseño de los tendidos y el procedimiento de conexión, en la Ingeniería Básica se hizo uso de la normativa chilena de seguridad NSEG 5 E.n 71 en su capítulo, VI relacionado a Líneas Aéreas

- Líneas de Media Tensión para la Petrolera.

Características del conductor, artículo 99

Sección Nominal	: 33,6 mm <sup>2</sup> (Nº 2 AWG)
Modulo de elasticidad	: 12.000 Kg/mm
Coefficiente de dilatación	: 0,0000017 cm/°C
Peso lineal del cable	: 0,3 Kg/m
Tensión de rotura	: 1360 Kg

Clasificación de la Línea, Artículo 94: Las líneas de MT, se clasifica como línea categoría B de 23 KV

**Separación Mínima entre Conductores, Artículo 106.1: La separación mínima de diseño entre conductores será de 0,53 m**

**Separación mínima conductores al suelo, artículo 107.1: La separación mínima de diseño de los conductores al suelo será de 6 m**

- Configuración de las Líneas.

La materialidad a usar en las líneas y sus principales elementos a considerar son:  
Postes de hormigón armado 11,5 m para estructuras en vanos normales en su recorrido

Aisladores clase 35 KV para estructuras de paso.  
Ferretería metálica galvanizada en estructuras de remate, anclaje y derivaciones.  
Para los entronques entre las líneas proyectadas y existentes, se definen estructuras de remate y derivación 5 metros del poste a entroncar, con un sistema de desconectador sin carga tipo fusible.

#### **- Metodología de construcción.**

El contratista a cargo de la obra, como primera condición de partida tiene la obligación de realizar el levantamiento topográfico del recorrido de la línea proyectada y determinar sus propios puntos referenciales para la ubicación de las diferentes estructuras.

Una vez replanteada la línea y marcada la posición física de las estructuras, se procede a realizar la hoyadura, teniendo el cuidado de respetar la profundidad de esta.

Se siembran los postes a un costado de la hoyadura, para posteriormente erectarlo y compactar la base del apoyo, en esta etapa se debe tener el cuidado de orientar la cara de tracción del poste de acuerdo al replanteo topográfico.

A medida que se tienen postes erectos, una cuadrilla de linieros comienza a vestirlos (colocación de la ferretería y aisladores), para tal efecto se considera dos acciones, hacer uso de TREPADERAS, o de camiones balde, esto dependerá de las exigencias de seguridad que exija División Codelco Norte, Mina RT.

A la medida que se tenga tramos de vanos entre dos remates o anclajes, se tiene la posibilidad de comenzar con el montaje de los cables, en este caso cable de cobre N° 2 AWG en su capítulo, VI relacionado a Líneas Aéreas.

El montaje de los cables se realizara hasta las estructuras de remate para entronque, de modo de tener todo preparado para solicitar el corte de energía de los diferentes alimentadores, es decir 13,8 KV Chamy y 23 KV taller de Camiones.

Proceso de entronque:

Los entronques se realizaran individualmente, uno por vez, ya que ambas líneas no interfieren una con la otra.

Para tal efecto el contratista a cargo de la obra debe contar con todas las herramientas y materiales necesarios para la maniobra, dentro de los materiales debe tener y debe ser fiscalizado por la inspección de obra que se tenga todo o necesario para modificar las estructuras existentes a entroncar.

El tiempo estimado de detención de las líneas de 13,8 KV y 23 KV de 10 horas por cada una, distribuido en dos (2) horas para maniobras de bloqueo y colocación de pértigas, seis (6) horas para la maniobra de entronque y dos (2) horas para revisión y reposición.

#### **- Diseño Sistema de Protección de las Instalaciones Eléctricas.**

Se realizan las mediciones de resistividad de terreno de los dos emplazamientos del proyecto, esto es para el sector casino y el sector de la petrolera.

Se realiza la memoria de cálculo de los diseños de puesta a tierra para las S/E y las instalaciones, dando como resultado que los diseños cumplen con la normativa vigente Chilena Nch 4/2003.

**- Misceláneos.**

Es importante mencionar que para el diseño eléctrico de la petrolera, se consideró instalación a prueba de explosión.

La S/E eléctrica de la petrolera se consideró a una distancia de 30 m de separación de las petrolera misma, centralizando en este sector, todo el tablero de fuerza principal, de este modo la instalación eléctrica en este sector es clásica, es decir, se considera clasificación general.

Finalmente se realiza el presupuesto de la especialidad eléctrica, cubriendo los aspectos de suministro, montaje y puesta en marcha de las instalaciones, considerando además el desarme del loop mina existente a reemplazar.

**2.3.2.9 Análisis de eficiencia energética.**

**Requerimientos de Energía: En el contexto de este proyecto, se requiere energía para:**

Alumbrado exterior en todas las instalaciones.

Se contempla alimentación eléctrica de los siguientes equipos:

Bombas de suministro de petróleo.

Bombas de llenado rápido.

Alumbrado oficina y sala de vigilancia.

Líneas de agua, alcantarillado y otros: Control operacional y mantención

**- Consumo de Energía (con Proyecto): Los consumos de energía corresponden a:**

**Tabla 2.3: Consumos de energía.**

PETROLERA						
CANT	EQUIPOS	POT INST KW	F.D	CANT DE HRS DE CONSUMO DIARIO	KW HRS/DIA TOTALES	POTENCIA CONSUMIDA KW
12	LUMINARIAS 500W	6	1	12	72	3,0
4	LUMINARIAS 250W	1	1	8	8	0,3
3	EQUIPO FLUORESCENTE 2x36W	0,72	1	4	2,9	0,1
1	LAMPARA HUBLOT	0,6	1	4	2,4	0,1
2	BOMBAS DE RECEPCION	11,1	1	8	88,8	3,7
4	BOMBAS DE DESPACHO	3	1	24	72	3,0
1	BOMBA HIDRO PACK	0,18	1	0,5	0,1	0,004
1	MOTOR CARRETE	0,37	1	12	4,4	0,2
1	EXTRACTOR BAÑO	0,65	1	4	2,6	0,1
SUBTOTAL					<b>253,2</b>	<b>10,6</b>

**- Alumbrado Exterior.**

Para la iluminación de exteriores, el proyecta considera controlar el funcionamiento a través de interruptores horarios, lo que permite definir los tiempos totales de encendido de acuerdo a los requerimientos de cada área.

**- Oportunidades de mejoramiento ambiental.**

Canalización de los derrames de combustible que ocurren durante la carga a los camiones de extracción, instalando losa, pretil y pozo recolector en el área.

Estanques con pretilos en caso de rebalse.

Red de incendio con una línea de agua industrial.

El área de bombas protegida con barrera de protección.

Aumento en la capacidad de los estanques, para aumentar la autonomía en el suministro del combustible.

Aunque el proyecto es limitado en relación a los aportes que puede hacer en cuanto a externalidades, se señalan los siguientes aspectos:

Aporte a la política de control de emisiones de gases clorofluorocarbonos (CFC), debido al compromiso de evitar equipos con este tipo de refrigerante.

Verificación de un proyecto que cumple con la normativa de no contaminación lumínica al cielo.

**2.3.2.10 Especificación técnica del transformador de distribución para la petrolera.**

La nueva petrolera proyectada será similar a la existente, pero de mayor capacidad de almacenamiento y de despacho. Para la operación de la petrolera se considera una alimentación eléctrica desde una S/E independiente compuesta por un transformador de distribución de 150 Kva., alimentado desde una línea de media tensión de 23 kV.

Esta especificación técnica establece los requerimientos mínimos necesarios para el suministro de Un (01) Transformador de Distribución Trifásico aéreo de 150 Kva. De 23 / 0,4 – 0,231 Kv, para la alimentación eléctrica en Baja Tensión de la petrolera.

El alcance del suministro incluye el transformador y todos sus accesorios, ya sean de fuerza, control, protección e instrumentación.

**- Equipos**

A continuación se lista el equipo requerido en la presente especificación técnica:

**Tabla 2.4: Equipo requerido.**

ITEM	TAG N°	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	000-TR-001	1	Transformador Distribución en Baja tensión de 150 KVA 23000 / 400-231 Volt Conexión Dy1 Refrigerados en aceite Mineral
2		Gl	Planos de fabricación.
3		Gl	Pruebas de fábrica y certificación
4		Gl	Servicio técnico post-venta.
5		Gl	Manuales, programas y procedimientos de mantención del Transformador.

- El transformador será diseñado de acuerdo con la presente especificación y los estándares constructivos actuales.
- Cualquier conflicto entre esta especificación y otros documentos de la requisición ó de la orden de compra será sometido a la consideración del comprador para que éste comunique sus instrucciones a la fabricación de las partes ó grupos afectados.
- Se incluirán todas las partes, componentes, materiales, así como todos los trabajos de diseño, fabricación, las pruebas, las operaciones y documentos que se necesiten para entregar el equipo aquí especificado, listo para ser instalado.
- Se suministrarán todos los accesorios y dispositivos auxiliares, con la única excepción de aquellos que se indiquen explícitamente, que no son parte del alcance del suministro.
- El equipo, componentes y materiales que se suministren, serán nuevos, de primera calidad y de diseño para trabajo pesado, a fin de satisfacer ó sobrepasar los requerimientos de esta especificación.

### 2.3.2.11 Condiciones ambientales de operación.

El equipo debe estar diseñado para operar en forma permanente, a plena capacidad, en las siguientes condiciones ambientales:

Altura sobre el nivel del mar : 3000 m.s.n.m.

Presión atmosférica local:

Promedio principal : 73,44 kPa  
 Máxima : 74,06 kPa  
 Mínima : 71,85 kPa

Temperatura exterior (bulbo seco):

Mínima : -7 °C  
 Máxima : 40 °C  
 Variación media diaria : 32 °C

Humedad relativa (exterior):

Promedio : 23-42%

Máximo registro	: 100%
Mínimo	: 5,9%
Máxima variación diaria	: 67,1%
Radiación solar	: 450 W/m <sup>2</sup>
Condición sísmica	: Para diseño Zona 3 U.B.C. (Uniform Building Code), con Factor de importancia I=1,67 según criterio CD-7, de Codelco Norte.
Ambiente	: Polvo en suspensión
Velocidad viento	: 162 (Km/h) Máxima
Precipitación anual	: 37 mm.
Nieve	: Despreciable

#### - Sistema Eléctrico.

El transformador trifásico tendrá las siguientes características eléctricas:

Potencia	: 150 KVA.
Frecuencia	: 50 Hz.
Fases	: 3 fases
Desplazamiento angular	: D y 1
Tensión primaria entre fases	: 23 KV.
Polaridad	: Sustractiva
Tensión secundaria entre fases	: 400 V
Tensión secundaria entre fases y neutro	: 231 V.
Conexión primaria	: Delta
Conexión secundaria	: Estrella con neutro Accesible
Impedancia	: 4%

#### - Características constructivas (Requerimientos de Diseño).

El transformador será diseñado, construido y probado de acuerdo a las últimas versiones de la Normas y Códigos aplicados y será del siguiente tipo:

El transformador será tipo autorefrigerado en aceite, para operación continua a 3.000 m.s.n.m., a sus valores nominales.

El líquido aislante del transformador será aceite mineral y debe cumplir o exceder los requerimientos de las Normas ASTM

Los enrollados del lado primario de los transformadores deberán tener una posición fija, correspondientes a su tensión nominal.

El transformador será provisto en el lado primario de derivaciones de plena capacidad que se conectarán a un cambiador de operación, de acción simultánea en las tres fases correspondiente a  $\pm 2,5\%$  y  $\pm 5\%$

La elevación de temperatura máxima del transformador no excederá de  $55^{\circ}\text{C}$  sobre la temperatura ambiente, en las condiciones ambientales especificadas con anterioridad (3.000 m.s.n.m.) en régimen permanente y a plena carga.

El punto más caliente de cualquier enrollado no excederá de  $65^{\circ}\text{C}$ .

**- Bushing lado primario y lado secundario (de alta y baja tensión) del Transformador.**

Los terminales del lado primario y secundario del transformador, deberán ser aptos para conectores de compresión tipo paleta con una ó dos perforaciones, para uso exterior y la clase de tensión requerida.

Los transformadores deben considerar bushing para el neutro en el lado secundario.

**- Accesorios.**

De acuerdo a lo especificado en las normas y básicamente con los siguientes requerimientos mínimos:

**- Placa de características.**

a) La placa de características del transformador, debe colocarse aproximadamente en un nivel visual, desde la base del transformador, y debe estar de acuerdo con las normas indicadas. Será de acero inoxidable con caracteres estampados, donde constarán los datos del transformador de acuerdo a normas ANSI.

La placa de características debe contener como mínimo la siguiente información:

Marca fabricante.

kVA nominales.

Voltaje nominal en vacío.

Polaridad, conexión de enrollados, diagrama vector e identificación de bornes en el Primario y secundario.

Desplazamiento angular de tensiones

Frecuencia

Peso (Kg.)

Corriente primaria, secundaria

Pérdidas de potencia a tensión y frecuencia nominales.

Nivel de aislamiento.

Altura operación sobre el nivel del mar.

TAG del equipo y N° de serie

b) Aumento de temperatura en los enrollados a tensión, frecuencia y carga nominales.

- c) Borne para puesta a tierra adecuado para conexión apertada de un cable de cobre desnudo N° 2 AWG, como mínimo.
- d) Cáncamo de izar.
- e) Indicador del nivel de aceite para lectura local con escala marcada en las posiciones mínimas y máximas a temperatura ambiente.
- f) Instrumento medidor de temperatura ambiente.
- g) Válvula de drenaje, muestreo y filtraje desde el fondo.
- h) Escotillas para alta y baja tensión

**- Pruebas e inspecciones.**

El proveedor deberá proporcionar certificados con los resultados obtenidos en las pruebas realizadas al transformador, las que por lo menos deben incluir:

Razón de transformación  
Polaridad ó relación vectorial  
Resistencia ohmica de enrollado, corregida a 75°C. ( en los diferentes taps)  
Resistencia de aislación a 20°C.  
Pérdidas en vacío.  
Pérdidas totales.  
Corriente de excitación a tensión nominal.  
Impedancia a plena carga, a corriente y tensión nominal.  
Rigidez dieléctrica del aceite.  
Prueba de impulso.  
Relación de fases.  
Tensión aplicada en el primario y en el secundario.

**2.3.2.12 Criterio de diseño eléctrico para la línea de media tensión (23 kv), para la alimentación de la petrolera.**

Como se ha dicho con anterioridad, una de las interferencias de la Fase 17 que debe ser reubicada corresponde a la Petrolera que surte de petróleo a los Camiones de Extracción (CAEX) y a los camiones de apoyo.

La nueva petrolera proyectada será similar a la existente, pero de mayor capacidad de almacenamiento y de despacho. Para la operación de la petrolera se considera una alimentación eléctrica desde un tablero general de B.T. alimentado desde una S/E independiente de 150 Kva, la que a su vez se alimentara a través de una línea aérea de media tensión de 23 Kv.

- Condiciones ambientales de operación.

Idénticas a las que se establecen en el punto 2.3.2.11

**- Características mecánicas del conductor.**

- Tipo de Conductor
- Capacidad de Transporte de Corriente del Conductor.
- Sección del Conductor
- Modulo elástico del material del conductor
- Coeficiente de Dilatación del Material del Conductor
- Peso Lineal del Conductor
- Tensión de Ruptura del Material de Conductor.

**- Condiciones de la Zona**

- Presión del Viento
- Espesor Radial del Hielo
- Temperatura de Zona
- Rangos de Variación de Temperatura de Zona
- Presión del Viento en Apoyos

**- Criterio de diseño eléctrico para la petrolera.**

Debido a la altura, se considerarán los factores de corrección para las corrientes y para los voltajes, que se indican en la tabla siguiente:

**Tabla 2.5. Factores de corrección corrientes y voltajes.**

<b>Altitud [m]</b>	<b>Corriente.</b>	<b>Voltaje.</b>
1.000	1,00	1,00
2.000	0,98	0,90
<b>3.000</b>	<b>0,96</b>	<b>0,80</b>
4.000	0,94	0,70

**- Grado de protección de los equipos.**

En general, los equipos eléctricos deben tener un grado de protección adecuado a su lugar de instalación, considerando las condiciones ambientales que debe soportar y que deben dar protección a las personas y equipos.

El grado de protección para los equipos instalados a la intemperie debe ser NEMA 4 (National Electrical Manufacturers Association).

Los tableros, paneles de control y gabinetes ubicados dentro de las instalaciones proyectadas deben tener grado de protección NEMA 12.

Los equipos eléctricos, que se ubiquen dentro de un área riesgosa, deberán cumplir con la clasificación descrita en el artículo 500 del NEC (National Electrical Code)

### - Condiciones Eléctricas.

Los consumos del proyecto estarán alimentados desde una Subestación Proyectada de 150 KVA, 23 / 0.400-0,231 kV, 3 Fases, 50Hz., sistema puesto a tierra.

Se considera que los equipos y materiales componentes del sistema eléctrico en baja tensión que se instalarán, deberán trabajar en servicio continuo, en un sistema de las siguientes características:

### - Distribución en Baja Tensión 400 V (Fuerza y Alumbrado)

- Frecuencia 50 Hz.
- Cantidad de fases 3
- Tensión nominal. 400 V.
- Tensión de servicio, entre fases 380 V.
- Tensión de servicio, fase-neutro 220 V.
- Sistema de puesta a tierra. Neutro conectado a tierra.

### - Diseño de Alimentadores.

Los conductores se dimensionarán teniendo en cuenta los siguientes criterios:

#### a) Capacidad de corriente.

La capacidad de corriente se determinará, de acuerdo a las condiciones de montaje y en conformidad con lo indicado en las normas Nch elec. 4/2003 cap. 8.1.2, tablas 8.7 y 8.7a. La capacidad en corriente de un circuito de cables diseñados para un circuito determinado, no deberá ser inferior al 125% de la corriente máxima normal (nominal) del equipo alimentado. Para el caso de transformadores, la corriente nominal a la de la máxima potencia (si tuviera varias bases).

#### b) Caída de tensión.

En el diseño se aceptarán las siguientes caídas de tensión máximas, considerando la potencia normal (nominal) en el alimentador y factor de potencia 0,85 (si es aplicable):

- Alimentadores Generales de 380 V: 5%
- Alimentadores Generales de Alumbrado: 2%
- Circuitos de Alumbrado 3%

### - Protecciones.

Los alimentadores se deben proteger tanto a la sobrecarga como al cortocircuito, con las protecciones adecuadas a cada situación.

Los alimentadores se deben proteger a la sobrecarga de acuerdo a la potencia utilizada, estando limitada la protección máxima por la capacidad de transporte de corriente de los conductores.

En alimentadores que lleven un conductor de puesta a tierra no debe colocarse Protección en este conductor, a menos, que la protección sea de un tipo tal que opere simultáneamente sobre todos los conductores del alimentador.

Las derivaciones tomadas desde un alimentador deben protegerse contra las sobrecargas y los cortocircuitos. Se exceptúan de esta exigencia a aquellas derivaciones de no más de 10 m de largo, cuya sección no sea inferior a un tercio de la del alimentador y que sean canalizadas en ductos cerrados y, a aquellas que queden protegidas por la protección del alimentador.

Cada alimentador deberá tener un dispositivo individual de operación.

### **2.3.2.13 Equipos eléctricos principales.**

- Transformadores de Distribución.

Donde se requieran, estos equipos estarán de acuerdo con los siguientes criterios generales:

- Los transformadores de distribución serán del tipo sumergido en aceite mineral, dos (02) enrollados independientes, 3 fases y 50 Hz.
- Los transformadores serán dimensionados con un 15% a 20% de reserva.
- Los transformadores deberán entregar su potencia nominal a plena capacidad, sin ventiladores, (OA, 65°C), sin exceder sus límites de elevación de temperatura.
- Los transformadores tendrán conexión delta en el lado primario y estrella en el lado secundario, con neutro accesible, grupo vectorial Dyn1.
- Cada transformador debe equiparse con taps en el lado de alta, con 5 pasos en total: 2 x ( $\pm 2.5\%$ ), 0% y 2 x ( $\pm 5\%$ ) del voltaje nominal, operado manualmente sin tensión.
- Los transformadores de distribución serán del tipo estanque sellado, con aisladores tipo bushing, con protección de alivio de presión y contactos de alarma por alta temperatura. El bushing del neutro secundario será idéntico al de las fases.
- Los transformadores serán instalados de tal manera que cualquier líquido que gotee y escape del estanque, tenga un fácil drenaje.

### **- Tableros Eléctricos.**

Los Tableros Eléctricos deben estar diseñados para operar a la plena capacidad de las cargas que alimentan y estar conformados por gabinete construidos de acuerdo a la clasificación NEMA, para el grado de protección de su cubierta e interruptores automáticos en caja moldeada, para alimentadores generales y deben ser modulares para alimentación de circuitos. Todos los circuitos de enchufes deben ser provistos con protección diferencial.

En los tableros de distribución de alumbrado se considera como máximo una carga del 90%, de la capacidad del interruptor automático respectivo de cada circuito.

Cada tablero deberá tener un 15% de espacio vacante y un 10% de circuitos libres ya implementados con su respectivo interruptor automático.

El interruptor principal de entrada debe tener una capacidad de ruptura no menos a 1,2 veces la corriente de cortocircuito simétrico en 380 VAC.

**- Motores.**

- En general los motores serán adquiridos como parte integral de equipos mecánicos y deben ser para áreas clasificadas de acuerdo al artículo 500 del NEC (**N**ational **E**lectrical **C**ode)
- Los motores se seleccionarán básicamente de acuerdo a los requerimientos de carga, velocidad, torque y condiciones ambientales.
- Todos los motores deberán tener frame estándar NEMA ó IEC (**I**nternacional **E**lectrotechnical **C**omisión), y ser diseñados para partida directa, para motores menores de 200 HP. Características de Torque, según clase Nema B.
- Los motores sobre 100 HP deberán tener detectores de temperatura (RTD) en los enrollados y descansos, unidos interiormente a una caja independiente en el exterior del motor, a fin de conectarlos a equipos de alarmas y control de funcionamiento.
- Todos los motores deberán tener aislación clase F, la temperatura de trabajo final no deberá exceder las temperaturas de la clase B.
- El tipo de carcasa será determinado por el grado de exposición al polvo y humedad.
- Los motores serán de inducción, tipo jaula de ardilla y factor de servicio 1 a 3.000 m sobre el nivel del mar y de alta eficiencia.
- Salvo otra indicación, los motores tendrán las siguientes tensiones:

Bajo ½ HP	: 220 V, 50 Hz, 1 fase.
De ½ HP a 500 HP	: 380 V, 50 Hz, 3 fases.

- Eficiencia: Todos los motores deben ser de alta eficiencia, ya sean adquiridos como parte integral de los equipos mecánicos o en forma separada.

**2.3.2.14 Materiales Eléctricos principales.**

- Cables de Fuerza, Control, Instrumentación y Alumbrado:

**Cables de Media Tensión.**

Los cables para el sistema de distribución aéreo de 23 kV, serán monoconductores de cobre duro desnudo clase "A".

**Cables de Fuerza de Baja Tensión.**

- Estos cables podrán ser monoconductores o multiconductores, con aislación XLPE, para 90° C temperatura de servicio y chaqueta exterior de PVC, todo en conformidad a las secciones involucradas. Para secciones iguales o superiores 50 mm<sup>2</sup>, los cables serán monoconductores, mientras que para secciones inferiores, serán multiconductores: 3 fases y tierra de protección.

La sección de los conductores se determinará conforme a las normas SEC y NEC considerando la capacidad de corriente y caída de tensión.

- Los cables para el sistema de 380 Volts, serán de tamaño N°12 AWG a 500 MCM de cobre trenzado, clase B, aislación XLPE, para 90° C temperatura de servicio y aislación clase 0,6 kV. No se aceptan secciones menores a N° 12 AWG. En cables multiconductores y conforme sea el servicio, el cuarto conductor podrá ser neutro o tierra de protección.

- Cables de Control.

- La cantidad mínima de hebras de los conductores de control será siete (07) y los tipos de cables multiconductores a usar podrán ser los siguientes: 3c, 5c, 7c, 9c, 12c, 19c, 26c. Para señales ON-OFF y señales continuas se podrán usar multitriadas o multipares apantallados por tríos y pares, en forma individual, y total. Para comunicación de datos se usará fibra óptica y/o cable coaxial.
- Los cables de control serán clase 600 Volts, sección mínima N°14 AWG., cableados e individualizados mediante código de colores.
- Los cables de control empleados en el alambrado interno de paneles, serán monoconductores, cableados. Cables multiconductores de control se emplearán en la interconexión de paneles, cajas y estaciones de control.
- Los cables para emplear con resistencias de detección de temperatura (RTD) serán mínimo N°16 AWG, 3 conductores trenzados, con pantalla de alambre de cobre, y aislación de XLPE y chaqueta de PVC.

- Cables de Alumbrado.

- Los cables de alumbrado serán multiconductores, para los alimentadores y cuando éstos se canalicen por escalerillas portaconductores y serán monoconductores en distribución de circuitos y cuando éstos se canalicen por conduits.
- La sección de los conductores se determinará conforme a las normas SEC, considerando la capacidad de corriente y caída de tensión
- Los cables para alimentadores del sistema de alumbrado, serán de tamaño N°12 AWG como mínimo de cobre trenzado, clase B, aislación XLPE, para 90°C temperatura de servicio y aislación clase 600 Volts No se aceptan secciones menores a N° 12 AWG.
- Los cables para la distribución de los circuitos de alumbrado serán de tamaño N°14 AWG como mínimo de cobre trenzado, clase B, aislación XLPE, para 90°C temperatura de servicio y aislación clase 600 Volts.

- Conduits.

- Los conduits para canalizaciones de cables de fuerza, control, alumbrado e instrumentación a la vista serán de acero galvanizado, de acuerdo a norma ANSI C80.1.

- Los conduits para canalizaciones de cables de fuerza, control, alumbrado e instrumentación subterránea serán de acero galvanizado de pared gruesa.

**- Enchufes.**

- Los enchufes de fuerza serán sellados de 380 Volts, 3 fases, 32 Amperes, 5 alambres (3F + N + T), tipo toma industrial y 220 Volts, 16 Amperes, (1F+N+T),
- Los enchufes de alumbrado que serán instalados en oficinas, bodegas y casas de cambio de 220 Volts, 10 y 16 Amperes, (1F+N+T).

**2.3.2.15 Canalizaciones.**

- El remate de los ductos de acero galvanizado en motores de pared gruesa será mediante sellos antiexplosivos y conduit flexible para usar en área riesgosa.
- La canalización que se encuentre en un área riesgosa, debe contar con sellos antiexplosivos a la salida y entradas de cada caja de conexión.
- La canalización que pase de un área normal a un área riesgosa debe tener sellos en la salida del área normal y a la entrada del área riesgosa.
- El diámetro mínimo para los conduits será de  $\frac{3}{4}$ "
- La selección de conduit será tal, que se cumpla con lo establecido en la última edición de la norma chilena NCH 4, considerando los siguientes porcentajes máximos de ocupación, de la sección transversal de la cañería, por los conductores:
  - Un conductor : 50%
  - Dos conductores : 31%
  - Tres o más conductores : 35%
- De preferencia se utilizarán conduits de los siguientes diámetros:  $\frac{3}{4}$ ", 1", 1½", 2", 3" y 4".
- Los cables de fuerza y control se canalizarán por conduits y/o escalerillas diferentes.

**2.3.2.16 Sistema de puesta a tierra.**

**- Malla de Puesta a Tierra.**

El reticulado de la malla de puesta a tierra, debe cumplir con una resistencia menor de 5 Ohms

Los conductores bajo tierra, serán de cable de cobre desnudo, temple blando, y de sección N° 2/0 AWG, como mínimo.

Las derivaciones de la malla serán de cable similar al anterior.

### - Tierra de Protección.

Todas las carcasas y cubiertas metálicas de los equipos y canalizaciones eléctricas se conectarán a la malla de tierra, de acuerdo a las siguientes pautas:

Todas las conexiones a la malla de tierra deben ser soldadas (proceso exotérmico)

Todos los equipos tales como transformadores, tableros generales, tableros de distribución, paneles de control, tableros de alumbrado, tableros de control y comando de motores, deben ser puestos a tierra individualmente, vía cable de cobre N° 2/0 AWG, que se conectará directamente a la malla de tierra. El conector de tierra en el equipo será terminal del tipo compresión.

La puesta a tierra de motores se ejecutará de acuerdo a su potencia nominal (P) según el siguiente criterio:

$P < 50$  hp, se conectará a través de un cuarto conductor de cobre en el cable de alimentación para la puesta a tierra del motor a través del CCM o CDC.

$P > 50$  hp, se conectará directamente la charcaza del motor a través de un cable de derivación conectado a la malla de tierra y además, se aplicará el método descrito en el punto anterior.

Los motores y otros consumos de fuerza y/o calefacción que por su potencia sean alimentados mediante monoconductores, se pondrán a tierra mediante conductor desnudo, N° 2/0 AWG, directamente a la malla.

Las escalerillas porta-conductores se aterrizarán a la malla principal a través de cables de cobre desnudo N° 2/0 AWG conectado en los extremos de éstas. Este conductor recorrerá toda la escalerilla y deberá ser conectado a ésta cada 15 metros máximo.

Cables con pantalla, serán aterrizados en un sólo extremo.

### - Tierra de Servicio.

El neutro de baja tensión del transformador de 23 /0.4-0,231 kV, se conectará sólidamente a la Malla de Tierra de Protección.

#### 2.3.2.17 Sistema de alumbrado.

##### - General.

- El sistema de alumbrado debe proyectarse en 380/220 Volts, tres fases, neutro y tierra.
- Los circuitos de alumbrado se cargarán como máximo hasta un 90%
- La disposición de alumbrado y circuitos, se diseña de manera de poder reducir el nivel de alumbrado durante períodos de baja actividad.

#### **- Equipos de Alumbrado.**

- En oficina y sala de control se instalarán equipos fluorescentes, de 2 x 36 W, 220 V, de alta eficiencia, equipados con tubos fluorescentes con flujos lumínicos no menores a 3200 lúmenes, de alta luminosidad.
- En baño y casa de cambio, los equipos de iluminación serán fluorescentes industriales herméticos.
- Las luminarias de áreas (exterior), serán sodio alta presión y deben cumplir con el Decreto Supremo N° 686.
- En general todos los equipos de iluminación y sus canalizaciones que se encuentren ubicados en el área riesgosa deben cumplir con el numeral 5.2; párrafo 4 y con el numeral 8 de este informe.

#### **- Alumbrado de Emergencia.**

- Las unidades de emergencia serán del tipo autónomo, equipadas con lámparas selladas, batería, cargador y relé automático de transferencia. Se conectarán al sistema de alumbrado normal, operando automáticamente en caso de caída de tensión.

#### **2.3.2.18 Mecánica Piping.**

El proyecto a desarrollar consiste en la construcción de una nueva Petrolera para los camiones CAEX y camiones surtidores de petróleo, la descripción de los trabajos asociados para esta etapa se detallan a continuación:

Se construirá una Petrolera con dos (02) estanques acumuladores de 1200 m<sup>3</sup> de capacidad c/u y capacidad de surtir 300 GPM por cada una de las 3 estaciones de abastecimiento proyectadas.

La petrolera estará compuesta por las siguientes áreas de operación:

- a) Área de Recepción.
- b) Área de Almacenamiento.
- c) Área de Despacho.
- d) Área de Servicios e Infraestructura.

#### **- Área de Recepción.**

Esta área comprende los sistemas involucrados que permiten la recepción de combustible desde los camiones abastecedores hasta la cañería de ingreso a los estanques de almacenamiento de combustible. La Petrolera dispondrá para la recepción de combustible y llenado de los estanques de almacenamiento del siguiente equipamiento mínimo:

- Dos (02) Bombas para descarga de combustible desde camiones de abastecimiento hacia estanques de almacenamiento. Una de las bombas se encontrará en la modalidad Stand By.

- Un (01) Manifold de interconexión en la succión de las bombas para la recepción del combustible desde los camiones de abastecimiento.
- Un (01) Manifold de interconexión en la descarga de las bombas que permita que las bombas puedan descargar el combustible en cualquiera de los 2 estanques de almacenamiento.
- Conjunto de Válvulas, filtros, manómetros, acoples, etc., y todo elemento que permita una expedita y segura operación del llenado de los estanques de almacenamiento.
- Una losa y fundaciones para el conjunto bombas-cañerías y área de recepción de combustible, que permitan operar las bombas y canalizar los derrames de piso hacia una cámara recolectora.

#### **- Área de Almacenamiento.**

Esta área comprende los estanques de almacenamiento de combustible para la Petrolera proyectada, y estará equipada con los siguientes elementos para el almacenamiento de combustible:

- Dos (02) Estanques de almacenamiento de 1200 m<sup>3</sup> de capacidad, equipado con los siguientes elementos de mantención y operación:
  - Techo autosoportado.
  - Escala tipo elíptica con barandas para acceso a parte superior.
  - Barandas de seguridad en techo del estanque.
  - Manhole, marcador de nivel de columna, boquilla para filtro (incluye filtro), venteo, boquillas para conexionado equipos de medición y control, boquilla de llenado, boquilla de descarga, boquilla drenaje.
  - Construcción de acuerdo a Norma API 650.
- Obras Civiles y Estructurales para el diseño de las: Fundaciones Estanque, Pretil de Contención de Derrames, Sistema de detección de filtración fondo estanque.

#### **- Área de Despacho.**

Esta área comprende todos los elementos mecánicos-piping, eléctricos-instrumentación y civiles-estructurales desde la salida desde los estanques de almacenamiento de combustible hasta el despacho hacia los camiones. Esta área estará equipada con los siguientes elementos mínimos:

- Tres (03) Bombas surtidoras de combustible de 300 GPM de capacidad nominal.
- Sistema completo de llenado compuesto por:
  - Carretes de Mangueras retractiles.
  - Pistolas Wiggins con corte automático de llenado.
  - Medidores volumétricos.

- Un (01) Manifold de interconexión que permita unir la succión de las bombas con los estanques de almacenamiento.
- Un (01) Manifold de interconexión en la descarga de las bombas que permita descargar en cualquiera de las áreas de despacho combustible con cualquiera de las 3 bombas.
- Conjunto de cañerías completo compuesto por válvulas, filtros, manómetros, y todo elemento asociado al despacho de combustible que asegure una correcta y segura operación del sistema.
- Una losa y fundaciones para el conjunto bombas-cañerías y área de despacho de combustible, que permitan operar las bombas, abastecer camiones y canalizar los derrames que se generen hacia una canaleta recolectora de derrames.
- Un pretil de contención de derrames sector bombas de despacho.

#### **- Área Servicios y Infraestructura.**

Las áreas de Servicio y Infraestructura abarca los diferentes sistemas, tales como: área de operación y control, alimentación eléctrica y control a petrolera, obras civiles y estructurales, Sistema Contra Incendio.

Para el área de operación petrolera se considera el siguiente equipamiento:

- Un (01) estanque de 4 m<sup>3</sup> para el almacenamiento de los derrames.
- Un (01) container de oficina con baño y sistema de acondicionamiento ambiental.
- Sistema de alcantarillado con fosa séptica.
- Un (01) estanque de almacenamiento de agua potable de 1000 lt., con sistema de bombeo y cañerías a container.

Como medio de apoyo al sistema de Combate Contra Incendio para la petrolera, se dispondrá de un sistema compuesto principalmente por:

- Una red de cañerías de HDPE y Acero carbono desde la matriz existente hasta la petrolera proyectada.
- Grifos en torno a petrolera con gabinetes de mangueras de apoyo.
- Protección para los Grifos.
- Extintores portátiles y equipos rodantes a base de espuma mecánica.
- Elementos de detección y alarma sistema contra incendio.

### 2.3.2.19 Agua Industrial, Agua Potable y Red de Incendio.

Para el suministro de agua hacia la instalación, se establece la siguiente línea de alimentación existente: Red de Incendio - Línea de Ø12" HDPE.

El Tie-In (referencial) de consumo es:

Red de Incendio hacia Petrolera mediante líneas de HDPE y Acero de Ø12".

Para la realización de la respectiva conexión a la matriz, se considera instalar una Tee de HDPE del mismo diámetro al de la matriz, y una válvula de compuerta de corte hacia el punto de consumo.

Para la realización de los Tie-In se considera detención de la línea, drenado y conexonado mediante termofusión de la Tee (Termofusión electrofusión extrusión) proyectada, este proceso no debiera exceder de 2 horas.

### 2.3.2.20 Especificación técnica de los estanques de almacenamiento de petróleo.

Tal como se mencionó al inicio de esta DIA, la nueva petrolera proyectada será similar a la existente, pero de mayor capacidad de almacenamiento y de despacho. La capacidad de los estanques a considerar será de 1200 m<sup>3</sup> útil c/u, de Ac. Carbono ASTM A-53, con techo y escala caracol.

#### - Equipos

A continuación se listan en la Tabla 4 los equipos requeridos según la especificación técnica:

**Tabla 2.6: Equipos requeridos para estanques.**

Ítem	Equipo N°	Cant.	Capacidad Útil m <sup>3</sup>	Descripción
1	TK-001 TK-002	2	1.200	Estanque de Petróleo Cilíndrico Vertical de Ac. ASTM A-36, de 12,2 alto x 12,2 Ø, base 12 mm. esp., manto 6 mm. esp., techo cónico autosoportante 12 mm. esp., c/escala acceso y barandas techo. (Fabricación según Norma API 650).

El suministro de los estanques fabricados en taller será completo, con todas sus partes, accesorios y listos para su montaje y se limitará a lo siguiente:

- Planchas de acero A-36 para la fabricación de los estanques, cañerías para boquillas, flanges, etc.

- Estanque de acero carbono (A-36) con techo cónico, equipado con soportes para su anclaje y montaje.
- Boquillas con flanges para conexión de instrumentos y cañerías, según planos de fabricación.
- Venteo con filtro de aire para polvo incluido.
- Escotillas de Inspección.
- Pernos, tuercas y golillas necesarios para la fabricación.
- Soportes y consolas de accesorios adheridos al estanque.
- Tipo de soldadura y calidad de estas según AWS.
- Escala de acceso y pasamanos para el estanque, según norma.
- Barandas de protección techo estanque.
- Limpieza, preparación de superficies y pintura.
- Control dimensional de los estanques.
- Pruebas y ensayos no destructivos: prueba de estanqueidad, control radiográfico, líquidos penetrantes, etc.
- Transporte a las instalaciones de la División Radomiro Tomic, ubicadas a 40 km. al norte de la ciudad de Calama.

El Proveedor será responsable del tipo, y calidad de los materiales empleados en la fabricación de los estanques.

#### **2.3.2.21 Ubicación y condiciones de operación de los estanques.**

##### **- Ubicación**

Los estanques serán instalados a la intemperie, cercano pero fuera del área de interferencia de expansión Mina de la Fase 17 de la Mina Radomiro Tomic de Codelco Norte.

##### **- Las condiciones ambientales generales.**

Serán idénticas a las que se establecen en el punto 2.3.2.11.

##### **- Requerimientos generales.**

- Los estanques serán diseñados, fabricados, probados e inspeccionados de acuerdo a la norma API Standard 650, en su última edición y en plena conformidad con la Norma Corporativa de CODELCO N° 20; “Estanques de Almacenamiento de Líquidos Combustibles e Inflamables”.
- El espesor mínimo a utilizar en el manto, fondo y techo de los estanques, será de 6 mm, y el factor de seguridad para la determinación de ellos, será de acuerdo al Estándar API 650. Cualquier excepción a estos criterios, deberá ser aprobada por el Comprador.
- El diseño de los estanques, considerará las condiciones de operación y condiciones sísmicas de la zona.

**- Requerimientos específicos.**

**a) Materiales.**

- Todos los materiales a utilizar en la fabricación de los estanques y de sus accesorios, serán nuevos, de primer uso y adecuados para el servicio que prestarán; y debiendo cumplir con la norma ASTM.
- Para garantizar la calidad de los materiales, el Proveedor entregará los certificados de calidad de origen del acero (siderúrgica) o, en su defecto, los certificados de calidad otorgados por organismos reconocidos por su experiencia en pruebas y ensayos químico - mecánico.
- La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de los estanques, será la siguiente:
  - Estanques (manto, techo y fondo), en acero carbono ASTM A-36.
  - Perfiles estructurales, en acero A42-27ES.
  - Boquillas, en acero ASTM A53 – Gr. B, Sch 40.
  - Flanges FF, en acero carbono, de calidad ASTM A105 Gr. II y sus dimensiones según ANSI B16.5.
  - Pernos de cabeza hexagonal con tuerca de calidad ASTM A325, rosca UNC según ANSI B1.1 y golilla de calidad ASTM F436M.
- Los electrodos que se utilicen en las uniones soldadas, serán seleccionados en base a la norma AWS D1.1 y otras, de acuerdo al procedimiento de soldadura empleado

**b) Fabricación.**

- Las planchas del manto serán dispuestas de tal forma que resulte un mínimo número de uniones; igual criterio se aplicará en la conformación del techo.
- Las uniones entre planchas, tanto verticales como horizontales, serán soldadas con penetración y fusión completa.
- Para prevenir tensiones y deformaciones excesivas del material, el largo de las soldaduras continuas, se limitará en toda ocasión. El Proveedor programará las secuencias de soldaduras para este fin.
- Después de cada corte y preparación de bisel, todas las rebabas, cantos vivos, aristas agudas, etc., serán eliminados y suavizados mediante esmerilado.
- Los procedimientos de soldadura, calificación de soldadores y consumibles, será de acuerdo a la norma AWS D1.1 o en su defecto por la NCh. 308 of. 62 y NCh. 776E of. 77.

**c) Tolerancias.**

- Las tolerancias a considerar en la fabricación de los estanques como la Verticalidad, Cilindrado, Deformación del Manto serán las que recomienda el API 650 en su punto 5.5.

**d) Pintura.**

- La pintura de los estanques será efectuada en taller, con posterioridad a la prueba de estanqueidad y/o prueba con líquidos penetrantes y una vez realizada la limpieza, mecánica y química completa.
- El sistema a usar, se realizará de acuerdo a normativas NNC-20 de Codelco.
- El color de pintura de terminación de los estanques, será blanco con una franja de identificación según norma estándar de DCN NECC-04
- Se realizarán los retoques de pintura necesarios después de la descarga del camión.

**e) Identificación Estanque.**

- El estanque llevará en dos extremos de él, una identificación visible a 15 metros de distancia, de acuerdo a lo indicado en el documento NCC N° 20. Las leyendas de identificación serán de color de negro, y la ubicación de éstas, será en la parte media del estanque, según norma estándar de DCN NECC-04.

**2.3.2.22 Preparación para el embarque.**

- El transporte de los estanques a las instalaciones de la Gerencia Extracción y Lixiviación Norte (Ex RT), será de responsabilidad del Proveedor.
- El Proveedor será responsable de un buen embalaje y estibado sobre camión, que proteja a los estanques y garantice la conservación de su forma geométrica y cumpla con las ordenanzas de transporte en cuanto a seguridad, limitaciones de ruta, puentes y reglamentos viales, etc.
- Los estanques serán trasladados completamente equipados con boquillas, escotillas, accesorios internos y externos.
- Todas las boquillas y aberturas que no tengan tapa propia, se sellarán y protegerán con tapas provisorias de madera o similar, para evitar la entrada de suciedad, agua y otras materias extrañas, y de posibles daños durante el transporte.

**2.3.2.23 Especificación técnica de las bombas de desplazamiento positivo.**

En los alcances de esta especificación se entregan los requerimientos mínimos necesarios para el diseño, mano de obra, materiales, equipos y servicios para la selección, fabricación, pruebas en fábrica, suministro, entrega, información técnica,

asistencia en montaje y puesta en servicio de las Bombas de Desplazamiento Positivo, requeridas para la distribución de Petróleo Diesel a los equipos y camiones CAEX.

**- Equipos.**

A continuación se listan en la Tabla 5 los equipo requeridos en la presenta especificación técnica.

**Tabla 2.7.: Equipo bomba y especificación**

ITEM	N° TAG	CANT	DESCRIPCIÓN
1	BD-001/002/003	3	Bomba de Desplazamiento Positivo completa de 300 GPM y 139 psi, incluyendo carcasa, eje, elemento impulsor (engranaje, tornillo), sello mecánico, acoplamiento, motor, base común, etc.
2		GI	Servicio de asistencia técnica durante el montaje y puesta en marcha.
3		GI	Capacitación y Entrenamiento.

Las bombas serán suministradas como un conjunto operacional completo, asegurando su operatividad y eficiencia. En consecuencia, las bombas deben contener todos los componentes, partes y elementos mecánicos y eléctricos necesarios para la correcta operación, de acuerdo a los requerimientos que se detallan en este documento.

**A) Ubicación y condiciones de operación.**

**- Ubicación**

Las bombas serán instaladas a la intemperie y emplazadas en la nueva petrolera proyectada para la Mina Radomiro Tomic de Codelco Norte.

**- Condiciones ambientales generales.**

Serán idénticas a las que se establecen en el punto 2.3.11 de las páginas 20 y 21.

**- Condiciones de Operación.**

Las bombas deberán ser diseñadas para operar las 24 horas del día, los 365 días del año, sin presentar problemas de calentamiento y falla prematura de las partes que la componen.

**B) Disponibilidad Eléctrica.**

Se dispone como suministro eléctrico para las bombas, lo siguiente:

Voltaje : 380 VAC (Sólidamente aterrizado)  
Fase : 3Ø  
Frecuencia : 50 Hz

### C) Propiedades Líquido.

Las bombas deberán ser diseñadas y adecuadas para operarán con Petróleo Diesel el cual tiene las siguientes propiedades:

Tipo	: Petróleo Diesel
Temperatura mínima	: 0 ° C
Densidad	: 860 Kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad Cinemática	: 1,5x10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s a 0 °C

### D) Requerimientos generales.

- Las bombas serán del tipo desplazamiento positivo, adecuados para operar con el fluido indicado y bajos las condiciones de diseño.
- La selección del elemento impulsor deberá ser tal que la presión o altura dinámica total (TDH) nominal no deberá exceder el 90% de la presión (TDH) obtenida con el máximo tamaño del rodete a la capacidad del flujo nominal.
- Las bombas deberán ser apropiadas para el funcionamiento continuo a un 25 por ciento del flujo de diseño, como mínimo.
- Las bombas deberán tener una eficiencia mínima en el punto de operación de un 70%, para flujos sobre 200 l/min y de un 40% para flujos por debajo ese valor.
- El punto de operación de las bombas seleccionadas deberá estar ligeramente a la izquierda del punto de mejor eficiencia.
- Las bombas de igual capacidad (presión y caudal) y que operen con el mismo fluido, deberán ser idénticas y todas las partes y componentes con la misma función, deberán ser intercambiables.
- El diseño deberá considerar en caso que una rotación inversa de la bomba o una sobrepresión en la descarga, no dañe o suelte el elemento impulsor (Rodete), acoplamiento o alguna otra parte del equipo.
- El diseño, los materiales y la construcción cumplirán todos los requisitos indicados, según las capacidades nominales y las condiciones especificadas.
- El conjunto motor-bomba debe estar diseñado de modo de tener las mínimas secciones o partes, determinadas por las limitaciones de peso y/o dimensiones para transporte de los equipos.
- El nivel de ruidos de las bombas no debe ser mayor a 85 dB(A), medido a una distancia de 1 metro. Si el ruido superara este valor, el proveedor deberá incorporar las medidas de mitigación del ruido.

### **E) Carcasa Bomba.**

La carcasa de la bomba deberá estar exenta de defectos de fundición, tales como sopladuras, porosidad, contracciones, grietas, etc.

La carcasa será de construcción estándar en fierro fundido, apta para servicio pesado, y de materiales adecuados al fluido manejado. La carcasa consistirá en una unidad de un solo cuerpo, y contará con agujeros de venteo y drenaje con sus respectivos tapones.

### **F) Elemento de Impulsión.**

La bomba deberá ser del tipo desplazamiento positivo, asegurando su operatividad de caudal y presión bajo las condiciones de operación establecidas en esta especificación.

El elemento impulsor será una pieza balanceada estática y dinámicamente según ISO 1940, de acuerdo a la velocidad, lo que deberá ser señalado por el Proveedor.

El rodete será diseñado para una prolongada vida útil, sin perder eficiencia.

La carga en el extremo del impulsor será absorbida por los descansos de la bomba, donde la posible carga axial sea llevada a un mínimo. El elemento impulsor será en lo posible chaveteado al eje y fijado en el lugar por tuerca y golilla.

Las partes móviles tendrán un maquinado y acabado superficial correspondiente a AGMA G-10, mas menos un grado. El diseño del elemento impulsor será tal que minimice las pulsaciones del fluido. El material de construcción será el estándar del fabricante.

### **G) Rodamientos.**

Los rodamientos serán del tipo rígido de bola, de contacto angular o del tipo rodillo esférico y lubricado con grasa. La selección de los rodamientos estará basada en velocidad y cargas máximas radiales y axiales impuestas por la operación para una vida útil mínima de 60.000 horas base B-10.

Los rodamientos serán de fabricación estándar, marca conocida y disponible en el mercado nacional. El fabricante deberá entregar la denominación comercial de todos los rodamientos para facilitar su reemplazo, tanto del lado del rodete como del lado del acoplamiento.

El conjunto de rodamientos será diseñado para una fácil mantención y reemplazo, y será completo con todos los requerimientos de lubricación y/o sistema de enfriamiento.

### **H) Ejes/Camisa de ejes.**

Los ejes de las bombas deberán ser en cantilever, sin guías entre el descanso inferior y el rodete.

Para las bombas, las camisas de ejes deben ser reemplazables en todas las bombas donde el eje atraviesa la caja del sello. La camisa del eje se extenderá más allá de la cara exterior de la tapa del sello.

La camisa del eje deberá ser suministrada con empaquetaduras para prevenir los derrames bajo la camisa.

La camisa del eje, cuando se requiera, será diseñada para un servicio confiable, sin fuga y de fácil reemplazo.

#### **I) Sellos.**

Los sellos del eje serán del tipo mecánicos, de acuerdo a lo recomendado por el Proveedor.

Deberán señalarse los diámetros del eje e indicar en cual de ellos se monta el sello.

La tapa del sello mecánico deberá ser de acero.

#### **J) Conexiones.**

Las conexiones de succión y descarga de la bomba serán tipo rosca hilo NPT hembra para tamaños menores a 2”, y enflanchadas para 2” y mayores. Los flanches serán dimensionados y perforados de acuerdo con ANSI B16.5, en caso contrario el proveedor deberá entregar el contraflanche correspondiente.

#### **K) Sistema Motriz.**

- Acoplamiento Directo.

El acoplamiento de unión deberá ser flexible y en lo posible del tipo grilla de acero (Steefflex) capaz de compensar desalineamientos angulares y paralelos del eje y movimientos longitudinal del eje del motor dentro de los límites fijados por el fabricante; su selección estará basado en la potencia de placa del motor. El mínimo factor de servicio será 1.5 basado en la potencia del motor y deberá ser capaz de resistir por corto tiempo cargas iguales a 2,75 la potencia del motor.

La cubierta del elemento flexible deberá ser partida longitudinalmente a fin de permitir cambio de éste sin necesidad de desplazar los equipos que une.

Cuando se usen acoplamientos con extremos flotante limitado, la resultante del empuje debe ser soportada por los rodamientos de la bomba.

Se deberá evitar el uso de acoplamientos de engranajes.

El factor de servicio del motor no deberá ser usado en la determinación del factor de servicio de sistema motriz.

Todos los acoplamientos tendrán su respectiva protección, para evitar riesgos de accidente por contacto.

#### **- Placa base y montaje.**

Las bombas se suministrarán montadas en una placa base común, la cual deberá tener las dimensiones suficientes para alojar el conjunto completo.

El conjunto completo estará construido de acero carbono, con tratamiento superficial, según criterios de diseño de estructura. De diseño y espesor adecuado para soportar las sollicitaciones de carga del conjunto tanto por su peso propio, como las de operación.

Deberá tener una bandeja colectora para derrames y una descarga.

#### **- Oreja de Izaje.**

Todos los equipos serán provistos con una oreja para izaje del mismo. El elemento deberá ser capaz de permitir el izaje del equipo completo, incluyendo el motor eléctrico. Su posición será tal que evite que se produzcan desbalances peligrosos del conjunto al momento del izaje.

#### **- Placa de Identificación.**

Cada bomba será provista con una flecha indicadora del sentido de rotación, esta será impresa en relieve sobre la carcasa, o será adherida en forma permanente, en ningún caso será pintada sobre la superficie de la carcasa. Cada bomba se suministrará con dos placas de identificación, una será removible y contendrá el nombre y número de equipo del Proyecto. La otra será de acero inoxidable, permanentemente fijada al equipo y contendrá como mínimo el nombre del fabricante, el modelo y número de serie, la velocidad máxima de rotación, la máxima potencia absorbida y la fecha de fabricación.

#### **- Pintura**

Las bombas deberán ser pintadas de acuerdo a las normativas y especificaciones Divisionales.

Los equipos de acero inoxidable no se pintarán.

#### **L) Equipos Eléctricos.**

Los motores eléctricos serán de inducción tipo jaula de ardilla, de alta eficiencia. Para potencias de ½ HP y mayores serán trifásicos, adecuados para un suministro de energía de 380 V, 3 fases y 50 Hz. En general deberán satisfacer los requerimientos establecidos en esta especificación y su hoja de datos”.

El motor eléctrico deberá ser sellado y a prueba de explosión, apto para operar en recintos con presencia de elementos combustibles.

#### **M) Seguridad y Medio Ambiente.**

El sistema motriz y las partes rotatorias deberán ser entregados con protecciones de seguridad, aptos para las condiciones ambientales descritas.

Los equipos incluirán todos los dispositivos de seguridad OSHA incorporados a ellos, tales como: letreros de advertencia, alarmas de seguridad, u otros dispositivos requeridos para evitar riesgos para el personal y el medio ambiente.

#### 2.3.2.24 Especificación técnica para las bombas centrífugas.

En los alcances de esta especificación se entregan los requerimientos mínimos necesarios para el diseño, mano de obra, materiales, equipos, etc., requeridos para el llenado de Petróleo Diesel a los estanques de almacenamiento.

##### - Equipos.

A continuación se listan en la Tabla siguiente los equipo requeridos en la presenta especificación técnica.

**Tabla 2.8.: Bomba centrífuga y especificación técnica.**

ITEM	N° TAG	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	BR-001/002	2	Bomba Centrífuga completa de 264 GPM y 56 psi, incluyendo carcasa, eje, elemento impulsor, sello mecánico, acoplamiento, motor, base común, etc.
2		GI	Servicio de asistencia técnica durante el montaje y puesta en marcha.
3		GI	Capacitación y Entrenamiento.

Las bombas serán suministradas como un conjunto operacional completo, asegurando su operatividad y eficiencia. En consecuencia, las bombas deben contener todos los componentes, partes y elementos mecánicos y eléctricos necesarios para la correcta operación, de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

##### - Condiciones de Operación.

A pesar que las bombas operarán de manera ocasional, estas deberán ser diseñadas para operar las 24 horas del día, los 365 días del año, sin presentar problemas de calentamiento, operación y falla prematura de las partes que la componen.

##### - Disponibilidad Eléctrica.

Se dispone como suministro eléctrico para las bombas, lo siguiente:

Voltaje : 380 VAC (Sólidamente aterrizado)  
Fase : 3Ø  
Frecuencia : 50 Hz

### - Propiedades Líquido.

Las bombas deberán ser diseñadas y adecuadas para operarán con Petróleo Diesel el cual tiene las siguientes propiedades:

Tipo	: Petróleo Diesel
Temperatura mínima	: 0 ° C
Densidad	: 860 Kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad Cinemática	: 1,5x10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s a 0 °C

### - Requerimientos generales.

- Las bombas son requeridas para trasvasijar el petróleo diesel desde los camiones abastecedores hacia los estanques acumuladores.
- Las bombas serán del tipo centrífugo horizontal, adecuados para operar con el fluido indicado y bajos las condiciones de diseño.
- Las bombas serán instaladas a nivel del piso, conectadas al nivel inferior de estanques de 1.200 m<sup>3</sup> de capacidad y su operación será controlada por botonera local y los sensores de nivel del estanque.
- La selección del elemento impulsor deberá ser tal que la presión o altura dinámica total (TDH) nominal no deberá exceder el 90% de la presión (TDH) obtenida con el máximo tamaño del rodete a la capacidad del flujo nominal.
- Las bombas deberán ser apropiadas para el funcionamiento continuo a un 25 por ciento del flujo de diseño, como mínimo.
- Las bombas deberán tener una eficiencia mínima en el punto de operación de un 70%, para flujos sobre 200 l/min y de un 40% para flujos por debajo ese valor.
- El punto de operación de las bombas seleccionadas deberá estar ligeramente a la izquierda del punto de mejor eficiencia.
- Las bombas de igual capacidad (presión y caudal) y que operen con el mismo fluido, deberán ser idénticas y todas las partes y componentes con la misma función, deberán ser intercambiables.
- El diseño deberá considerar en caso que una rotación inversa de la bomba o una sobre presión en la descarga, no dañe o suelte el Rodete, acoplamiento o alguna otra parte del equipo.
- El diseño, los materiales y la construcción cumplirán todos los requisitos indicados, según las capacidades nominales y las condiciones especificadas.
- Todos los componentes estructurales del equipo serán fabricados de acuerdo con las normativas respectivas exigidas por la División.

### - Requerimientos específicos.

#### A) Materiales de Fabricación.

Los materiales utilizados para la construcción de las bombas deberán ser nuevos de primer uso.

No se aceptarán materiales que contengan zinc o aleaciones con zinc.

Los componentes de la bomba que se encuentren en contacto con el líquido deberán ser resistentes a la corrosión y a la abrasión de partículas sólidas en suspensión.

### **B) Carcasa Bomba.**

La carcasa de la bomba deberá estar exenta de defectos de fundición, tales como sopladuras, porosidad, contracciones, grietas, etc.

La carcasa será de construcción estándar en fierro fundido, apta para servicio pesado, y de materiales adecuados al fluido manejado. La carcasa consistirá en una unidad de un solo cuerpo, y contará con agujeros de venteo y drenaje con sus respectivos tapones.

Las bombas deberán ser de succión horizontal y descarga vertical, ambas con bridas de conexión construidas de acuerdo a la Norma DIN 2501.

El diseño de la carcasa deberá considerar que entre el retén del rotor y el primer retén de la caja de rodamientos deberá dejarse un espacio para el escurrimiento y goteo al exterior del fluido bombeado.

El diseño de la carcasa deberá impedir que ante un desperfecto del reten del rotor, el fluido corrosivo salpique a los equipos circundantes o al personal que labora en el área.

### **C) Elemento de Impulsión (Rotor).**

Las bombas dispondrán de rodets cerrados, de álabes inclinados hacia atrás, asegurando su operatividad de caudal y presión bajo las condiciones de operación establecidas en esta especificación.

El conjunto rotor, eje, acoplamiento serán balanceadas estática y dinámicamente según ISO 1940, de acuerdo a la velocidad, lo que deberá ser señalado por el Proveedor.

La velocidad periférica del rotor no deberá exceder los 1.200 m/min para impulsores abiertos y 1.300 m/min para los impulsores cerrados.

La holgura final entre la carcasa y el rotor deberá poder ajustarse externamente.

El proveedor deberá indicar el nivel de vibración global máximo admisible del conjunto.

El rodete será diseñado para una prolongada vida útil, sin perder eficiencia.

La carga en el extremo del impulsor será absorbida por los descansos de la bomba, donde la posible carga axial sea llevada a un mínimo. El elemento impulsor será en lo posible chaveteado al eje y fijado en el lugar por tuerca y golilla.

Las partes móviles tendrán un maquinado y acabado superficial correspondiente a AGMA G-10, mas menos un grado. El diseño del elemento impulsor será tal que minimice las pulsaciones del fluido. El material de construcción será el estándar del fabricante.

#### **D) Rodamientos.**

Los rodamientos serán del tipo rígido de bola, de contacto angular o del tipo rodillo esférico y lubricado con grasa. La selección de los rodamientos estará basada en velocidad y cargas máximas radiales y axiales impuestas por la operación para una vida útil mínima de 50.000 horas base B-10.

Los rodamientos serán de fabricación estándar y de marca conocida. El fabricante deberá entregar la denominación comercial de todos los rodamientos para facilitar su reemplazo, tanto del lado del rodete como del lado del acoplamiento.

El conjunto de rodamientos será diseñado para una fácil mantención y reemplazo, y será completo con todos los requerimientos de lubricación y/o sistema de enfriamiento.

#### **E) Ejes/Camisa de ejes.**

Los ejes de las bombas deberán ser en cantilever, sin guías entre el descanso inferior y el rodete.

Para las bombas, las camisas de ejes deben ser reemplazables en todas las bombas donde el eje atraviesa la caja del sello. La camisa del eje se extenderá más allá de la cara exterior de la tapa del sello.

La camisa del eje deberá ser suministrada con empaquetaduras para prevenir los derrames bajo la camisa.

La camisa del eje, cuando se requiera, será diseñada para un servicio confiable, sin fuga y de fácil reemplazo.

#### **F) Sellos.**

Los sellos del eje serán del tipo mecánicos, de acuerdo a lo recomendado por el Proveedor.

Deberán señalarse los diámetros del eje e indicar en cual de ellos se monta el sello.

El sello del lado del rotor deberá ser del tipo contacto seco.

En el lado motriz, a ambos lados de los soportes de rodamientos deberá considerarse retenes del tipo laberinto que impidan el ingreso de contaminantes externos y la salida del lubricante.

La tapa del sello mecánico deberá ser de acero.

#### **G) Conexiones.**

Las conexiones de succión y descarga de la bomba serán tipo rosca hilo NPT hembra para tamaños menores a 2", y enflanchadas para 2" y mayores. Los flanches serán dimensionados y perforados de acuerdo con ANSI B16.5, en caso contrario el proveedor deberá entregar el contraflanche correspondiente.

## H) Sistema Motriz.

### - Acoplamiento Directo.

El acoplamiento de unión deberá ser flexible y en lo posible del tipo grilla de acero (Steelflex) capaz de compensar desalineamientos angulares y paralelos del eje y movimientos longitudinal del eje del motor dentro de los límites fijados por el fabricante; su selección estará basado en la potencia de placa del motor. El mínimo factor de servicio será 1.5 basado en la potencia del motor y deberá ser capaz de resistir por corto tiempo cargas iguales a 2,75 la potencia del motor.

La cubierta del elemento flexible deberá ser partida longitudinalmente a fin de permitir cambio de éste sin necesidad de desplazar los equipos que une.

Cuando se usen acoplamientos con extremos flotante limitado, la resultante del empuje debe ser soportada por los rodamientos de la bomba.

Se deberá evitar el uso de acoplamientos de engranajes.

El factor de servicio del motor no deberá ser usado en la determinación del factor de servicio de sistema motriz.

Todos los acoplamientos tendrán su respectiva protección, para evitar riesgos de accidente por contacto.

### - Placa base y montaje.

Las bombas se suministrarán montadas en una placa base común, la cual deberá tener las dimensiones suficientes para alojar el conjunto completo.

Estará construido de acero carbono, con tratamiento superficial, según criterios de diseño de estructura. De diseño y espesor adecuado para soportar las sollicitaciones de carga del conjunto tanto por su peso propio, como las de operación.

Deberá tener una bandeja colectora para derrames y una descarga.

### - Placa de Identificación.

Cada bomba será provista con una flecha indicadora del sentido de rotación, esta será impresa en relieve sobre la carcasa, o será adherida en forma permanente, en ningún caso será pintada sobre la superficie de la carcasa. Cada bomba se suministrará con dos placas de identificación, una será removible y contendrá el nombre y número de equipo del Proyecto. La otra será de acero inoxidable, permanentemente fijada al equipo y contendrá como mínimo el nombre del fabricante, el modelo y número de serie, la velocidad máxima de rotación, la máxima potencia absorbida y la fecha de fabricación.

## I) Equipos Eléctricos.

Los motores eléctricos serán de inducción tipo jaula de ardilla, aptos para servicio pesado, de alta eficiencia y alto torque de partida. Para potencias de ½ HP y mayores serán

trifásicos, adecuados para un suministro de energía de 380 V, 3 fases y 50 Hz. En general deberán satisfacer los requerimientos establecidos en esta especificación y su hoja de datos”.

El motor eléctrico deberá ser a prueba de explosión, apto para operar en recintos con presencia de elementos combustibles.

El motor eléctrico deberá ser derrateado por altura y deberá tener un factor de servicio mínimo de 1,15 a 40 ° C a una elevación de 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Los motores deberán ser aptos para ser instalados en ambientes peligrosos clasificación NEC, Clase 1, División 1, grupo D.

El proveedor de la bomba incluirá en su cotización, en forma separada, la alternativa de dotar a la unidad motriz de sensores de temperatura de devanados.

#### **J) Seguridad y Medio Ambiente.**

El sistema motriz y las partes rotatorias deberán ser entregados con protecciones de seguridad, aptos para las condiciones ambientales descritas.

Los equipos incluirán todos los dispositivos de seguridad OSHA incorporados a ellos, tales como: letreros de advertencia, alarmas de seguridad, u otros dispositivos requeridos para evitar riesgos para el personal y el medio ambiente.

### **2.4 Descripción de la Fase de Operación.**

#### **2.4.1 Descripción de las Actividades.**

La actividad de operación corresponde principalmente a:

a) Recepción de combustible desde los camiones abastecedores de la empresa contratada a los Estanques de Almacenamiento o Principales.

El camión se posicionará con el combustible, frente al acople que estará conectado permanentemente a la succión de la bomba.

Luego el operador, realizará las siguientes operaciones:

- Verificará la capacidad del estanque de almacenamiento a llenar, mediante el visor del Sensor de Nivel Continuo, ubicado en el área de Bombas de recepción.
- Conectará el cable/tenaza de tierra a la estructura del camión.
- Conectará la manguera del camión al acople de la instalación, abriendo la válvula correspondiente a la descarga del camión y la válvula del acople.
- Enseguida el operador presionará la botonera “Partir” de la bomba.

- Una vez descargado el combustible, el operador detendrá la bomba, desconectará la manguera y cable tomatierra y llenará los formularios correspondientes a la recepción del combustible recepcionado.

b) Abastecimiento de combustibles a los camiones de extracción y aljibes

La principal actividad durante esta etapa corresponde al carguío de combustibles a los camiones de extracción (CAEX) y aljibes utilizados para el regadío en la Mina, cuya flota es de 80 y 6 camiones, respectivamente. Los cuales realizan en promedio dos viajes al día a cargar combustibles, lo que es similar al nivel de operación actual, sólo existirá un aumento en el recorrido de 0,46 km debido a la reubicación de la petrolera, con lo cual el nivel de actividad será el siguiente:

**Tabla 2.9.: Actividad de abastecimiento vehículos.**

<b>Actividad</b>	<b>Numero de vehículos</b>	<b>Características vehículos</b>	<b>Frecuencia Viajes/día</b>	<b>Tramo de recorrido por viaje (ida-vuelta) km</b>
Carguío de combustibles Camiones de Extracción (CAEX)	80	Camión tolva Peso s/carga: 166 ton. Peso c/carga: 466 ton.	160	0,92
Carguío de combustible Camiones Aljibes.	6	Camión de 75 m3. Peso s/carga: 166 ton. Peso c/carga: 241 ton.	12	0,92

**2.5. Descripción de la Etapa de Abandono.**

**2.5.1 Obras y actividades para dejar fuera de servicio los estanques.**

La actual petrolera se ubica cercana al rajo de la mina (coordenadas UTM: 7.543.451 m N; 512.283 m E, Huso 19, PSAD 56).

Se debe tener en cuenta además, que serán regados los sectores de circulación de vehículos y alrededores, para mitigar el polvo en suspensión.

Para ello, se deberá desgasificar y limpiar interiormente, el procedimiento de limpieza y desgasificación del estanque antiguo el cual se adjunta en el Anexo 3 de la presente declaración.

Las borras o residuos de estos estanques, deberán ser envasadas en tambores plásticos, etiquetados y llevados al patio de disposición transitoria autorizado de la DCN.

La cañería de alimentación al estanque desde la zona de recepción de camiones, deberá ser limpiada y sellada en el flange de entrada al estanque, desconectando este e instalando un flange ciego.

En la zona de recepción de camiones, deberá ser sellada mediante flange ciego o tapón soldado.

Se dejara la señalización necesaria y suficiente para indicar la condición de abandono de los estanques.

Los estanques una vez vacíos, desgasificados y comprobado que no existen vapores inflamables en el interior de éstos, se les deberán desconectar todos los accesorios para

succión, entrada, salidas y todos los accesorios para control que éstos tengan, con excepción del venteo.

Todas las boquillas del estanque deberán ser selladas con flanges ciegos, retirando las conexiones existentes en éstas.

Se deberá identificar esta condición con un letrero en el estanque: “Estanque fuera de uso”.

### **2.5.2 Retiro de estanques y otros elementos fuera de operaciones.**

Esta operación deberá realizarse una vez completado el procedimiento de limpieza y desgasificación en cada uno de ellos.

Los estanques y otros elementos de la petrolera actual, se llevarán a la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (ZOTRP), con la finalidad de almacenarlos en forma transitoria, y proceder a los análisis correspondiente para definir su peligrosidad, en caso de ser declarados peligros se dispondrán conforme nuestro plan de manejo, aprobado por la autoridad sanitaria, o en su defecto, descartada su peligrosidad se dispondrán en lugar autorizado para su reutilización como insumo para otros proyectos de la DCN o serán vendidos para su uso o reciclaje. (Ver Anexo 4: Procedimiento de seguridad para desmonte de estanques verticales).

### **2.5.3 Manejo y disposición de residuos.**

En el Anexo 5 adjunto a la presente DIA (Manejo y disposición de residuos PRO.022.SIG y Resoluciones), en el cual se entregan las directrices para el manejo, transporte, tratamiento y confinamiento de los residuos domésticos e industriales, tanto peligrosos como no peligrosos generados por las actividades, productos y servicios en conformidad con las disposiciones legales y acuerdos con los compromisos ambientales de la DCN.

### **2.5.4 Desmontaje y demoliciones.**

En el Anexo 6, se adjunta el procedimiento de desmontaje y demoliciones de una petrolera o similar. Este procedimiento sirve como referencia para especificar las principales barreras de seguridad que comprende el Análisis de Riesgo. Siempre que

sean necesarios esas barreras se complementarán en función de las características de la obra.

## 2.6 Insumos, servicios y suministros.

El proyecto requiere para su funcionamiento normal de los siguientes insumos, servicios y suministros:

### 2.6.1 Etapa de construcción.

**Tabla 2.10. Insumos etapa de construcción.**

Insumo	Cantidad	Unidad	Observaciones
Energía Eléctrica	100	kW	Se suministrará a partir de grupos electrógenos independientes.
Agua industrial	5-6	m <sup>3</sup> /día	Se requerirá agua para la fabricación de los hormigones y mitigación de frentes de trabajo, la cual no superará los 40-45 m <sup>3</sup> /semana, la cual sería suministrada por los recursos con que cuenta la DCN.
Agua Potable	60	l/día	Corresponde al agua para consumo directo por los trabajadores en el frente de trabajo, para lo cual se utilizará exclusivamente agua envasada, la cual será traída desde Calama, y distribuida en faena mediante dispensadores.
Agua Potable	9	m <sup>3</sup> /día	Corresponde al consumo de agua para labores de aseo de los trabajadores, la cual será suministrada desde las casas de cambio que se encuentran ubicadas en el barrio cívico de RT. La que cuenta con suministro de agua potable.
Combustible	250	l/día	El combustible para los vehículos livianos y maquinaria de construcción, será surtida de las actuales instalaciones que posee la DCN. (Ver Anexo 7: Hoja Datos Seguridad Petróleo Diesel.
Hormigón	--	m <sup>3</sup>	Este será llevado por una empresa especializada en el rubro.

#### 2.6.1.1 Instalación de faena.

La empresa contratista encargada de las obras, se instalará en un sector cercano a la obra con contenedores del tipo marinerio modificado (oficina, guardarropía, bodega, etc), la cual sólo trabajará en el turno de día.

Se utilizarán baños químicos, los cuales serán mantenidos por una empresa especializada y autorizada. La alimentación se realizará en el casino de RT o en su defecto se llevará cada trabajador su propia alimentación para lo cual habrá un contenedor comedor, con todas las comodidades para dicho efecto.

## **2.6.2 Etapa de operación.**

### **Combustible.**

El suministro de combustible se realiza de acuerdo a la frecuencia de recepción preestablecida por la DCN.

El presente proyecto solo se refiere al traslado de los estanques de almacenamiento y la infraestructura anexa y no incorpora el transporte de combustibles por parte del proveedor.

### **Agua industrial y potable.**

El proyecto solo requiere agua potable para el consumo humano, el cual se realiza a través de un empalme con una red de agua potable e industrial de la DCN.

### **Energía eléctrica**

Para el funcionamiento normal de las instalaciones se requiere energía eléctrica, la cual es suministrada por las actuales instalaciones de la DCN.

## **3. ANALISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA.**

### **3.1 Análisis de Pertinencia de Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Conforme al artículo 8° de la LBGMA “Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10° sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley”. La letra ñ) del artículo 10 de la LBGMA, por su parte, se refiere expresamente a “Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas”, entre otros.

El D.S. N° 30/97 modificado por el D.S. N° 95/01, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), establece en su artículo 3° los proyectos o actividades que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, definiendo en la letra ñ.

***“ñ) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas. Se entenderá que estos proyectos o actividades son habituales cuando se trate de:***

Así mismo, este Reglamento señala en la letra ñ.4. lo siguiente:

**ñ.4. Producción, almacenamiento, disposición, reutilización o transporte por medios terrestres, de sustancias inflamables que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos diarios (80.000 kg/día), entendiéndose por tales a las sustancias señaladas en las Clases 3 y 4 de la NCh 2120/Of89.**

Dado que el Proyecto “Traslado Petrolera Mina Radomiro Tomic” corresponde a un proyecto **de almacenamiento de sustancias inflamables**, en consecuencia, le aplica la letra ñ, inciso tercero del Artículo 3º del DS N° 95/02, por lo tanto el proyecto debe ser sometido al Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental.

### 3.2 Justificación de la Presentación de una Declaración de Impacto Ambiental.

El Título II del Reglamento del S.E.I.A. define la pertinencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, y señala en su Artículo N° 4 que "El titular de un proyecto o actividad de los comprendidos en el Título I, Artículo N° 3 de este Reglamento o aquel que se acoja voluntariamente al S.E.I.A., deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contempladas en el Artículo N° 11 de la Ley o en los Artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental".

En este marco y considerando que los efectos ambientales generados por el desmantelamiento y demolición de la actual petrolera y la construcción, operación y cierre del futuro Proyecto “Traslado Petrolera Mina Radomiro Tomic”, no presentan ninguno de los efectos señalados entre los Art. N° 5 al N° 11 del Reglamento del S.E.I.A., se considera que el ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental debe realizarse a través de una Declaración de Impacto Ambiental.

Los seis criterios que se analizan a continuación, están contenidos en el Artículo 11 de la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, así como los criterios señalados en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

**Tabla 3.1. Análisis de pertinencia de la realización de un EIA o una DIA**

Artículo 5	Contenido	Evaluación
	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 se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará:	<b>Conclusión:</b> El Proyecto no genera riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.

Artículo 5	Contenido	Evaluación
Letra 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.	En la situación con proyecto no se modifica significativamente las concentraciones ambientales de los contaminantes regulados por normas primarias de calidad ambiental de la situación sin proyecto, en particular la del MP10.
Letra b)	La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.	<p>El proyecto solo generará descargas de aguas provenientes del uso de baños químicos en la etapa de construcción y desmantelamiento de la actual petrolera, las cuales serán dispuestas por empresas con autorización sanitaria y las aguas servidas generadas en la fase de operación, por los operadores de la planta petrolera, para lo cual se habilitará una fosa séptica que cumplirá con las normas sanitarias.</p> <p>Existirá un leve aumento de las emisiones de polvo del proyecto en la etapa de operación, debido al mayor desplazamiento de los vehículos al cargar combustible y a la ejecución de la fase de desmantelamiento de la actual petrolera, la cual tiene una duración acotada. Se ha estimado éste aumento de emisión de MP10 en 55,9 kg/día (Anexo 8), que corresponde al peor escenario del proyecto, con el cual se modelo el aporte de éstas emisiones sobre los puntos receptores poblacionales de Calama y Chiu Chiu, cuyos resultados se muestran en el Anexo 9, los que indican que no existirá impacto en dichas localidades.</p>

Artículo 5	Contenido	Evaluación
Letra c)	La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.	<p>El proyecto solo generará descargas de aguas provenientes del uso de baños químicos en la etapa de construcción y desmantelamiento de la actual petrolera, las cuales serán dispuestas por empresas con autorización sanitaria y las aguas servidas generadas en la fase de operación, por los operadores de la planta petrolera, para lo cual se habilitará una fosa séptica que cumplirá con las normas sanitarias.</p> <p>Existirá un leve aumento de las emisiones de polvo del proyecto en la etapa de operación, debido al mayor desplazamiento de los vehículos al cargar combustible y a la ejecución de la fase de desmantelamiento de la actual petrolera, la cual tiene una duración acotada. Se ha estimado éste aumento de emisión de MP10 en 55,9 kg/día, que corresponde al peor escenario del proyecto, con el cual se modeló el aporte de éstas emisiones sobre los puntos receptores poblacionales de Calama y Chiu Chiu, cuyos resultados se muestran en el Anexo 9, los que indican que no existirá impacto en dichas localidades.</p>
Letra d)	La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.	<p>Los residuos sólidos del proyecto se generaran en bajas cantidades y serán manejados de acuerdo a los procedimientos existentes, minimizando los posibles efectos adversos. Estos serán retirados diariamente a los lugares de disposición autorizados (residuos sólidos domésticos) y de almacenamiento (residuos sólidos industriales y residuos sólidos peligrosos).</p>

Artículo 5	Contenido	Evaluación
Letra e)	La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.	Los residuos sólidos del proyecto se generaran en bajas cantidades y serán manejados de acuerdo a los procedimientos existentes, minimizando los posibles efectos adversos. Estos serán retirados diariamente a los lugares de disposición autorizados (residuos sólidos domésticos) y de almacenamiento (residuos sólidos industriales y residuos sólidos peligrosos).
Letra f)	La diferencia entre los niveles estimados de inmisión de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente.	No aplica
Letra g)	Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad; y	No aplica.
Letra h)	Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el proyecto o actividad.	No aplica.

Artículo 6	Contenido	Evaluación
	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:	<b>Conclusión:</b> El proyecto no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire.

Artículo 6	Contenido	Evaluación
Letra 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.	Existe solo una norma de calidad ambiental secundaria en el país y el proyecto no emitirá la sustancia regulada (Dióxido de Azufre).
Letra b)	La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.	<p>El proyecto solo generará descargas de aguas provenientes del uso de baños químicos en la etapa de construcción y desmantelamiento de la actual petrolera, las cuales serán dispuestas por empresas con autorización sanitaria y las aguas servidas generadas en la fase de operación, por los operadores de la planta petrolera, para lo cual se habilitará una fosa séptica que cumplirá con las normas sanitarias.</p> <p>Existirá un leve aumento de las emisiones de polvo del proyecto en la etapa de operación, debido al mayor desplazamiento de los vehículos al cargar combustible y a la ejecución de la fase de desmantelamiento de la actual petrolera, la cual tiene una duración acotada. Se ha estimado éste aumento de emisión de MP10 en 55,9 kg/día, que corresponde al peor escenario del proyecto, las cuales no afectaran los recursos naturales.</p>

Artículo 6	Contenido	Evaluación
Letra c)	La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.	<p>El proyecto solo generará descargas de aguas provenientes del uso de baños químicos en la etapa de construcción y desmantelamiento de la actual petrolera, las cuales serán dispuestas por empresas con autorización sanitaria y las aguas servidas generadas en la fase de operación, por los operadores de la planta petrolera, para lo cual se habilitará una fosa séptica que cumplirá con las normas sanitarias.</p> <p>Existirá un leve aumento de las emisiones de polvo del proyecto en la etapa de operación, debido al mayor desplazamiento de los vehículos al cargar combustible y a la ejecución de la fase de desmantelamiento de la actual petrolera, la cual tiene una duración acotada. Se ha estimado éste aumento de emisión de MP10 en 55,9 kg/día, que corresponde al peor escenario del proyecto, las cuales no afectarán a los recursos naturales.</p>
Letra d)	La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.	Los residuos sólidos del proyecto se generaran en bajas cantidades y serán manejados de acuerdo a los procedimientos existentes, minimizando los posibles efectos adversos. Estos serán retirados diariamente a los lugares de disposición autorizados (residuos sólidos domésticos) y de almacenamiento (residuos sólidos industriales y residuos sólidos peligrosos).

Artículo 6	Contenido	Evaluación
Letra e)	La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.	Los residuos sólidos del proyecto se generaran en bajas cantidades y serán manejados de acuerdo a los procedimientos existentes, minimizando los posibles efectos adversos. Estos serán retirados diariamente a los lugares de disposición autorizados (residuos sólidos domésticos) y de almacenamiento (residuos sólidos industriales y residuos sólidos peligrosos).
Letra f)	La diferencia entre los niveles estimados de inmisión 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.	No aplica. El lugar de emplazamiento del proyecto no existe presencia de recursos de biota.
Letra g)	Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad.	No aplica.
Letra h)	Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el proyecto o actividad.	No aplica.
Letra i)	La relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.	Las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto no afectan la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.
Letra 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.	El proyecto se emplaza en áreas con servidumbre minera. En el área de influencia del proyecto no existen recursos naturales renovables susceptibles de ser afectados. Además es una zona en donde hay permanentemente vientos los cuales dispersan las emisiones de material particulado.
Letra k)	La cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.	No aplica. No se interviene o explota vegetación nativa.

Artículo 6	Contenido	Evaluación
Letra l)	La cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.	No aplica. No se interviene o explota fauna silvestre.
Letra 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.	No aplica.
Letra 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 pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas. n.2) Áreas o zonas de humedales que pudieren 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.	No aplica. El agua será transportada por camiones aljibes desde División Codelco Norte y no se alterarán ni intervendrán recursos hídricos adicionales.
Letra 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.	No aplica
Letra o)	La superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación.	No aplica, ya que el proyecto se emplaza cerca del rajo RT y dentro de un área industrial con CUS.

Artículo 6	Contenido	Evaluación
Letra 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, ya que esta no existe en el área.

Artículo 8	Contenido	Evaluación
	<p>El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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:</p>	<p><b>Conclusión:</b> El proyecto, de acuerdo a su naturaleza y lugar de emplazamiento, no genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.</p>
Letra 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;	No aplica.

Letra 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;	No aplica.
Letra 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;	No aplica.
Letra 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; o	No aplica.
Letra 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.	No aplica.

Artículo 9	Contenido	Evaluación
	<p>El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad 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.</p> <p>A objeto de evaluar si el proyecto o actividad se localiza próximo a población, recursos o áreas protegidas susceptibles de ser afectados, se considerará:</p>	<p><b>Conclusión:</b> El Proyecto se emplaza en áreas en las cuales no existe presencia de acuíferos.</p>
Letra 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;	No aplica.
Letra 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; o	No se afectarán los recursos materia de la protección.
Letra 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.	No se afectarán los recursos materia de la protección.

Artículo 10	Contenido	Evaluación
	<p>El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.</p> <p>A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus etapas, genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, se considerará:</p>	<p><b>Conclusión:</b> El Proyecto se emplaza en áreas de uso industrial, que no generan o presentan alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de la zona de influencia.</p>
Letra a)	La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico;	No aplica. No existen áreas con valor paisajístico y/o turístico cuya visibilidad pueda ser obstruida por el proyecto.
Letra b)	La duración o magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico;	No aplica. El Proyecto no obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico.
Letra 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; o.	No aplica.
Letra 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.	No aplica.

Artículo 11	Contenido	Evaluación
	<p>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.</p> <p>A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, respecto de 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:</p>	<p><b>Conclusión:</b> El proyecto se emplaza íntegramente al interior de un área industrial evaluada ambientalmente con anterioridad, en el lugar de emplazamiento del proyecto no se encuentran monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico o perteneciente al patrimonio cultural.</p>
Letra a)	La proximidad a algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288;	No aplica.
Letra 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;	No aplica.
Letra 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; o	No aplica.
Letra d)	La proximidad a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folklore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.	No aplica.

En consecuencia, puesto que el Proyecto no produce ninguno de los efectos, características o circunstancias mencionados en el Artículo N° 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, desarrollados en los Artículos N° 5 al 11 del Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, todo ello en conformidad a lo indicado en el Artículo N° 4 del mencionado Reglamento.

#### 4. PRINCIPALES EMISIONES, RESIDUOS Y DESCARGAS DEL PROYECTO.

##### 4.1 Fase de construcción.

##### 4.1.1 Emisiones a la Atmósfera:

**Tabla 4.1. Emisiones a la atmósfera etapa de construcción.**

Emisión	Manejo																
Material particulado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basado en el tipo de proyecto que se está evaluando, se tiene que la cantidad de material particulado respirable (MP10) generado es menor y se estima en unos 1,8 kg/día (Ver Anexo 8)</li> </ul> <p>Para minimizar las emisiones, las rutas de acceso al área de operación serán regadas frecuentemente hasta dos veces al día mediante un camión aljibe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las emisiones provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna, se consideran menores por las cantidades de motores en funcionamiento en las diferentes áreas operacionales, además, estos deberán estar en buenas condiciones mecánicas.</li> </ul>																
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>La actividad de construcción generará emisiones de ruido, la cuales se generarán por las operaciones de las maquinarias en movimientos de tierra, circulación de camiones, etc. Los valores típicos para estas maquinarias se indican en la Tabla siguiente:</li> </ul> <p style="text-align: center;">Tabla 4.1.1. Valores típicos de Leq de equipos en construcción.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Cantidad</th> <th>Nivel de Presión Sonora a 10 m. Leq dB(A)</th> <th>Referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cargador frontal</td> <td>1</td> <td>86</td> <td>BS 5228.1997. Norma Británica..</td> </tr> <tr> <td>Compactador</td> <td>1</td> <td>78</td> <td>BS 5228.1997. Norma Británica.</td> </tr> <tr> <td>Camion Mixer</td> <td>1</td> <td>70</td> <td>BS 5228.1997. Norma Británica. BS 5228.1997. Norma Británica.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sobre la base de la ecuación de decaimiento siguiente se calcula el valor de Leq, en distintos receptores de interés:</p> $Leq = Leq_i - 20 \log\left(\frac{df}{di}\right)$ <p>Donde:        Leq<sub>i</sub>: Nivel de presión sonora del equipo        df: Distancia final        di: Distancia inicial</p>	Equipo	Cantidad	Nivel de Presión Sonora a 10 m. Leq dB(A)	Referencia	Cargador frontal	1	86	BS 5228.1997. Norma Británica..	Compactador	1	78	BS 5228.1997. Norma Británica.	Camion Mixer	1	70	BS 5228.1997. Norma Británica. BS 5228.1997. Norma Británica.
Equipo	Cantidad	Nivel de Presión Sonora a 10 m. Leq dB(A)	Referencia														
Cargador frontal	1	86	BS 5228.1997. Norma Británica..														
Compactador	1	78	BS 5228.1997. Norma Británica.														
Camion Mixer	1	70	BS 5228.1997. Norma Británica. BS 5228.1997. Norma Británica.														

Los resultados para las distintas fuentes (equipos) son:

Fuente	Leq dB(A) a 2400 m. Barrio Cívico RT	Leq dB(A) a 25,1 km Calama	Leq dB(A) a 27,6km Chiu Chiu
Cargador frontal	38,4	18,0	17,2
Compactador	30,4	10,0	9,2
Camión Mixer	22,4	2,0	1,2

En Anexo 2 de la presente, se adjunta plano con las distancias indicadas al proyecto. Para el calculo del Leq T en cada receptor, utilizaremos la siguiente formula:

$$Leqt = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{T} \cdot \left(\sum Ti 10^{(0,1 \cdot Leqi)}\right)\right)$$

Donde:  
*Leq<sub>i</sub>*: Nivel de presión sonora continuo equivalente individual de ponderación A, para un equipo o actividad, durante un período de ejecución t<sub>i</sub>.  
*T*: tiempo de evaluación de la actividad.  
*Ti*: Tiempo de cada actividad individual

Considerando que la actividad tiene una duración de 8 horas por turno y que los equipos funcionan durante las 8 horas (evaluación conservadora), se obtienen los siguientes resultados:

Fuente	Leq dB(A) a 2400 m. Barrio Cívico RT	Leq dB(A) a 25,1 km Calama	Leq dB(A) a 27,6km Chiu Chiu
Actividad constructiva	39,13	18,73	17,93

#### 4.1.2 Residuos:

**Tabla N° 4.2. Generación de residuos etapa de construcción.**

Residuos	Manejo
Sólidos Industriales no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta actividad generará los siguientes tipos de residuos sólidos: bidones metálicos y/o plásticos, restos de tuberías, trozos de metal, partes de equipos y restos de concreto y cemento, etc. Los cuales se estiman en 100 kg/día., los cuales serán trasladados hasta el relleno sanitario del Centro de Trabajo Radomiro Tomic de la DCN para su disposición final, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3774 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta.</li> </ul> <p>Estos residuos, se dispondrán durante las faenas constructivas, al interior de tambores o contenedores adecuados y rotulados, estos contenedores serán retirados diariamente y transportados hasta los lugares de disposición de la División, según lo establecido en el</p>

	<p>Procedimiento PRO.022.SIG (Manejo y disposición de residuos) del Sistema Integrado de Gestión, el cual se indica en el Anexo 5 de la presente declaración.</p> <p>La labor de manejo y disposición al interior de los lugares respectivos al interior de la División será de la empresa contratista, labor que será supervisada por personal de RT.</p>
<p>Sólidos domésticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos sólidos domésticos generados serían del tipo papeles varios, restos de comidas, envases, plásticos, etc., en pequeñas cantidades ya que el personal almorzará en el casino de RT. Basado en lo anterior, se tiene contemplado una generación de unos 250 gr/persona/día, lo que equivale a unos 16,5 kg/día.</li> </ul> <p>Los residuos domésticos se dispondrán en bolsas plásticas de basuras al interior de contenedores con tapas, según las normas de la División, los que estarán ubicados en las diferentes áreas de trabajo, los cuales serán trasladados diariamente hasta el relleno sanitario del Centro de Trabajo Radomiro Tomic de la DCN para su disposición final, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3774 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta, cuya copia se adjunta en el Anexo N° 5 de la presente DIA.</p>
<p>Aguas servidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad generará aguas servidas por el uso de baños químicos que habrán en los frentes de trabajo, las que se estiman en 135 litros/día/persona, lo que daría un total de 8,91 m<sup>3</sup>/día. Estos baños serán operados por una empresa contratista especializada en el manejo de este tipo de residuos y que deberá contar con la autorización sanitaria correspondiente. Se tiene contemplado informar a la Municipalidad de Calama por parte de la División, con copia a la SEREMI de Salud y COREMA, Región de Antofagasta, el nombre, representante legal, dirección, teléfono y copia de la resolución que autoriza a la empresa a suministrar el servicio de baños químicos y su disposición.</li> </ul> <p>Adicionalmente, será enviada una copia de los comprobantes que indiquen el destino final de los residuos de los baños químicos.</p>
<p>Lubricantes y fluidos hidráulicos usados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aceite de recambio de la maquinaria, será almacenado en recipientes o tambores con tapas, el que se dispondrá en el patio autorizado de disposición de residuos peligrosos de la División, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3775 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta.</li> </ul> <p>El manejo y disposición de este residuo, se realizará según el “Procedimiento de Manejo y Disposición de Aceites Residuales, PRO.026.SIG”, que se adjunta en el Anexo 10 de la presente declaración.</p>

Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ante la eventualidad de producirse derrames de aceites o hidrocarburos en las zonas de trabajo, estos serán dispuestos en tambores sellados y rotulados, los cuales serán enviados para su almacenamiento en la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3775 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta, y posteriormente a disposición final en empresas autorizadas, en el marco de nuestro Procedimiento PRO.022.SIG (Manejo y disposición de residuos) del Sistema Integrado de Gestión, el cual se indica en el Anexo 5 de la presente declaración.</li> </ul>
---------------------	---

## 4.2 Fase de desmantelamiento y operación.

### 4.2.1 Emisiones a la Atmósfera:

**Tabla 4.3. Emisiones a la atmósfera etapa de desmantelamiento y operación.**

Emisión	Manejo												
Material particulado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido al aumento de la distancia de la ubicación de la futura petrolera, se generará un pequeño incremento en la emisión de MP10, correspondiente al tránsito de vehículos (CAEX y Camiones aljibes) para la carga de combustible, que alcanza a un valor de 51,2 kg/día, a lo cual hay que agregarle 4,7 kg/día de MP10 durante la fase de desmantelamiento de la petrolera actual, con lo cual la máxima emisión en éste periodo será de 55,9 kg/día. (Ver Anexo 8)</li> </ul> <p>Para minimizar las emisiones, las rutas de acceso al área será habilitada con bischofita y mantenida periódicamente para mantener la carpeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las emisiones provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna, se consideran menores por las cantidades de motores en funcionamiento en las diferentes áreas operacionales, además, estos deberán estar en buenas condiciones mecánicas.</li> </ul>												
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las emisiones de ruido se generarán por la actividad de desmantelamiento de la actual petrolera por la circulación de las maquinarias en movimientos de tierra, circulación de camiones y la circulación de los camiones de extracción y aljibes en la etapa de operación, etc. Los valores típicos para estas maquinarias se indican en la Tabla siguiente:</li> </ul> <p style="text-align: center;">Tabla 4.2.1. Valores típicos de Leq de equipos en operación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Cantidad</th> <th>Nivel de Presión Sonora a 10 m. Leq dB(A)</th> <th>Referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cargador frontal</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">86</td> <td>BS 5228.1997. Norma Británica..</td> </tr> <tr> <td>Compactador</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">78</td> <td>BS 5228.1997. Norma Británica.</td> </tr> </tbody> </table>	Equipo	Cantidad	Nivel de Presión Sonora a 10 m. Leq dB(A)	Referencia	Cargador frontal	1	86	BS 5228.1997. Norma Británica..	Compactador	1	78	BS 5228.1997. Norma Británica.
Equipo	Cantidad	Nivel de Presión Sonora a 10 m. Leq dB(A)	Referencia										
Cargador frontal	1	86	BS 5228.1997. Norma Británica..										
Compactador	1	78	BS 5228.1997. Norma Británica.										

Camión Extracción	1	84	Especificaciones técnicas de los CAEX, se considera el Leq a 15 m.
Bombas centrifugas	2	70	BS 5228.1997. Norma Británica.
Motores eléctricos bombas ½ HP.	2	70	BS 5228.1997. Norma Británica.

Sobre la base de la ecuación de decaimiento siguiente se calcula el valor de Leq, en distintos receptores de interés:

$$Leq = Leq_i - 20 \text{LOG} \left( \frac{df}{di} \right)$$

Donde:

Leq<sub>i</sub>: Nivel de presión sonora del equipo

df: Distancia final

di: Distancia inicial

Los resultados para las distintas fuentes (equipos) son:

Fuente	Leq dB(A) a 2400 m.	Leq dB(A) a 25,1 km	Leq dB(A) a 27,6 km
Cargador frontal	38,4	18,0	17,2
Compactador	30,4	10,0	9,2
Camión Extracción	36,4	16,0	15,2
Bombas centrifugas	25,4	5,0	4,2
Motores eléctricos bombas ½ HP.	25,4	5,0	4,2

Para el calculo del Leq T en cada receptor, utilizaremos la siguiente formula:

$$Leqt = 10 \cdot \log \left( \frac{1}{T} \cdot \left( \sum Ti 10^{(0,1 \cdot Leqi)} \right) \right)$$

Donde:

Leq<sub>i</sub>: Nivel de presión sonora continuo equivalente individual de ponderación A, para un equipo o actividad, durante un período de ejecución t<sub>i</sub>.

T: tiempo de evaluación de la actividad.

T<sub>i</sub>: Tiempo de cada actividad individual

Considerando que la actividad tiene una duración de 8 horas por turno y que los equipos funcionan durante las 8 horas (evaluación conservadora), se obtienen los siguientes resultados:

	Fuente	Leq dB(A) a 2400 m. Barrio Cívico RT	Leq dB(A) a 25,1 km Calama	Leq dB(A) a 27,6km Chiu Chiu
	Actividad operativa y desmantelamiento	41,16	20,76	19,96

#### 4.2.2 Residuos:

**Tabla 4.4. Generación de residuos etapa de desmantelamiento y operación.**

Residuos	Manejo
Sólidos Industriales no peligrosos.	Esta actividad no generará un aumento de los residuos generados actualmente en la etapa de operación. Sin embargo, en la etapa de desmantelamiento se generará del orden de 470 M3, los cuales serán trasladados hasta el relleno sanitario del Centro de Trabajo Radomiro Tomic de la DCN para su disposición final, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3774 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta, cuya copia se adjunta en el Anexo N° 5 de la presente DIA.
Sólidos peligrosos desmantelamiento estanques.	Se generarán residuos que se estimaran peligrosos, correspondientes al desmantelamiento de los estanques de almacenamiento de petróleo, (2 estanques de 600 M3 c/u), los cuales se almacenarán en la Zona de Ordenamiento Temporal, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3775 del Servicio de Salud de Antofagasta (Anexo 5), por un período no superior a los 6 meses, la cual cuenta con autorización sectorial. Una vez definida su peligrosidad, serán enviados a disposición final, en el caso de no corresponder a residuos peligrosos se venderán a empresas de reciclaje, de lo contrario se enviara a una empresa autorizada para limpiar estanques y reusarlos. Lo anterior, será informado a la Autoridad Sanitaria, en forma previa a su materialización
Sólidos domésticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos sólidos domésticos generados serían similares a la operación actual, del tipo papeles varios, restos de comidas, envases, plásticos, etc., en pequeñas cantidades ya que el personal almorzará en el casino de RT. Basado en lo anterior, la cantidad generada es similar a la actual, contemplando una generación de unos 250 gr/persona/día, lo que equivale a unos 6 kg/día.</li> </ul> <p>Los residuos domésticos se dispondrán en bolsas plásticas de basuras al interior de contenedores con tapas, según las normas de la División, los que estarán ubicados en el sector de la nueva petrolera, los cuales serán trasladados diariamente hasta el relleno sanitario del Centro de Trabajo Radomiro Tomic de la DCN para su disposición final, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3774 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta, cuya copia se adjunta en el Anexo 5.</p>

<p>Aguas servidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La actividad generará aguas servidas por el uso de baños de los trabajadores similares a la operación actual, por tanto no habrá incremento en dichas descargas, éstas se estiman en 135 litros/día/persona, lo que da un total de 3,24 m<sup>3</sup>/día. Estos baños estarán conectados a una fosa séptica que se habilitará en el sector, la cual cumplirá las disposiciones sanitarias y será limpiada con una frecuencia de cada 7 días, mediante un camión de una empresa contratista especializada en el manejo de este tipo de residuos y que deberá contar con la autorización sanitaria correspondiente. (Mayores antecedentes, se indican en el punto 5.4., Artículo 91, punto c).</li> </ul> <p>Se tiene contemplado informar a la Municipalidad de Calama por parte de la División, con copia a la SEREMI de Salud y COREMA, Región de Antofagasta, el nombre, representante legal, dirección, teléfono y copia de la resolución que autoriza a la empresa a suministrar el servicio de limpieza de fosas sépticas, informando la fecha y hora cuando serán retirados los residuos líquidos para su disposición final.</p> <p>Adicionalmente, será enviada una copia de los comprobantes que indiquen el destino final de los residuos retirados.</p>
<p>Lubricantes y fluidos hidráulicos usados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El aceite de recambio de la maquinaria, será almacenado en recipientes o tambores con tapas, el que se dispondrá en el patio autorizado de disposición de residuos peligrosos de la División, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3775 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta, cuya copia se adjunta en el Anexo 5.</li> </ul> <p>El manejo y disposición de este residuo, se realizará según el “Procedimiento de Manejo y Disposición de Aceites Residuales, PRO.026.SIG”, que se adjunta en el Anexo 10 de la presente declaración.</p>
<p>Residuos peligrosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ante la eventualidad de producirse derrames de aceites o hidrocarburos en las zonas de trabajo, estos serán dispuestos en tambores sellados y rotulados, los cuales serán enviados para su almacenamiento en la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, el cual está autorizado según resolución sanitaria 3775 del Servicio de Salud de Antofagasta, cuya copia se adjunta en el Anexo 5 y posteriormente a disposición final en empresas autorizadas, en el marco de nuestro Procedimiento PRO.022.SIG (Manejo y disposición de residuos) del Sistema Integrado de Gestión, el cual se indica en el Anexo 5 de la presente declaración.</li> </ul>

## **5. ANTECEDENTES QUE ACREDITAN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL**

### **5.1 Marco Constitucional ambiental (Constitución Política de la República de Chile de 1980 y Modificada por el D.S. N° 100/05 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia).**

La Constitución Política de 1980 consagra en el Artículo 19 N° 8 que todas las personas tienen el derecho a “*vivir en un medio ambiente libre de contaminación*” y que “*Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y de tutelar la protección de la naturaleza. La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger al medio ambiente.*”

Además, establece en el Artículo 19 N° 21 el Derecho a desarrollar actividades económicas respetando la moral, el orden público, la seguridad nacional y las normas legales que la regulen. Reconociendo el mismo artículo N° 24 el Derecho de Propiedad sobre diversas clases de bienes, sean estos corporales o incorporales.

Cualquier restricción a los derechos o libertades consagradas en la Constitución, sólo puede ser realizada por ley, teniendo siempre presente la garantía del artículo 19 N° 26 de la misma constitución, que establece que ni aún por ese medio los derechos pueden ser afectados en su esencia, ni imponerse condiciones, tributos o requisitos que impidan su libre ejercicio.

### **5.2 Normativa de carácter ambiental general aplicable al proyecto.**

#### **5.2.1 Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente.**

##### **a) Consideración general.**

La Ley N° 19.300/94 (Modificada por las Leyes N° 19.372/95 y N° 20.173/07 ambas del Minsegres), por una parte desarrolla y delimita el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, estableciendo los márgenes tolerables y legítimos de alteración al medio ambiente que no constituyen infracción a este derecho y, por otra parte, establece un Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (S.E.I.A) de los Proyectos susceptibles de producir efectos importantes sobre el medio ambiente, permitiendo a los interesados en desarrollar tales Proyectos, someterse a una evaluación científico-técnica única que, en caso de tener resultados favorables, le dejará en situación de obtener todos los permisos, autorizaciones y aprobaciones de carácter ambiental necesarios para el desarrollo de la actividad que se pretende llevar a cabo en los plazos que estipula.

De este modo, esta Ley constituye la norma más importante en materia ambiental y comprende el marco regulatorio al cual deberá someterse el Proyecto de “Traslado petrolera Mina Radomiro Tomic”, objeto de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

Materia: Entre las materias más importantes que trata esta Ley, en lo que se relaciona al proyecto en cuestión, se encuentran la relativa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo al artículo 8 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, “Los proyectos o actividades señaladas en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley”

El artículo 10 letra ñ, señala específicamente que deben someterse al S.E.I.A. los proyectos que involucren “Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas”, lo que es ratificado en el Reglamento del S.E.I.A. en su artículo 3 letra ñ (D.S. N° 30/97 Modificado por el D.S. N° 95/01, Art. 2, ambos del Minsepres)

De igual forma en el Artículo 9 se establece que el titular de todo proyecto o actividad comprendido en el Artículo 10 deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A) o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A). Entendiéndose como una Declaración de Impacto Ambiental al “Documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes”, y por Estudio de Impacto Ambiental al “Documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos”.

Cumplimiento: En virtud de lo que se señala en esta Declaración, y dado que no concurren los elementos que determinan la presentación de Estudio de Impacto Ambiental, se presenta una Declaración de Impacto Ambiental con el objeto de asegurar que el proyecto cumpla con todas las normas legales y reglamentarias aplicables.

Materia: El Reglamento antiguo y que entró en vigencia el 03/04/97 fue modificado según el D.S. N° 95 del 21/08/01 (Publicado en el DO del 07/12/02), y establece la obligatoriedad para todos los proyectos enumerados en el Artículo 10 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A). A la vez, determina los criterios para distinguir cuando corresponde la realización de una Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A) o un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A). Por otra parte, establece los contenidos mínimos para los D.I.A. y E.I.A. y los procedimientos para su tramitación.

Cumplimiento: Debido a que el proyecto no genera o presenta los efectos, características o circunstancias descritos en el Artículo 11 de la Ley y el Título II del RSEIA, se somete a evaluación ambiental por la vía de una Declaración de Impacto Ambiental, los fundamentos se describen en el texto de la presente declaración.

### **5.2.2 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Materia: En conformidad a lo establecido en los artículos 14, 15 y 16 del Reglamento del SEIA, los cuales señalan los contenidos mínimos y antecedentes que deben comprender la Declaración de Impacto Ambiental.

**Cumplimiento:** La presente declaración se presenta bajo la forma de una declaración jurada, y el desarrollo y antecedentes proporcionados dan cumplimiento a lo solicitado en los artículos precedentes.

### **5.3 Normativa ambiental de carácter especial aplicable al Proyecto.**

#### **5.3.1 Referidas a la calidad del aire y emisiones de ruido y lumínica.**

En relación con la generación de ruido.

#### **Normas:**

**Decreto Supremo N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.**

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

#### **Materia:**

El Artículo 4° del Decreto Supremo N° 146/1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, señala que los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

Niveles Máximos Permisibles de presión Sonora Corregidos (INPC) en dB (A) Lento		
	De 7 a 21 Hrs.	De 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

El artículo 5° del Decreto Supremo N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece que “en las áreas rurales los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar el ruido de fondo en 10 dB (A) o más”.

En los ambientes laborales deberán cumplirse las disposiciones establecidas en el Decreto Supremo N° 594/1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

#### **Relación con el proyecto**

El proyecto generará emisión de ruido, cuyos resultados de los valores del Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente (Leq) en los puntos receptores del barrio cívico de RT (a 2.400 m del proyecto), y las áreas pobladas de Calama y Chiu Chiu, a 25,1 km y 27,6 km de distancia del proyecto, respectivamente, se indican a continuación:

LeqT actividad de construcción del proyecto

Fuente	Leq dB(A) a 2400 m. Barrio Cívico RT	Leq dB(A) a 25,1 km Calama	Leq dB(A) a 27,6km Chiu Chiu
Actividad constructiva	39,13	18,73	17,93

LeqT actividad de desmantelamiento y operación del proyecto

Fuente	Leq dB(A) a 2400 m. Barrio Cívico RT	Leq dB(A) a 25,1 km Calama	Leq dB(A) a 27,6km Chiu Chiu
Actividad operativa y desmantelamiento	41,16	20,76	19,96

Forma de cumplimiento

El proyecto cumplirá la norma de ruido correspondiente al Decreto Supremo N° 594/1999, del Ministerio de Salud, para lo cual los trabajadores dispondrán de los equipos de protección certificados y adecuados. Además, como el proyecto se emplaza en un área con cambio de uso de suelo, por tanto, sus niveles de cumplimiento corresponden a los de una zona industrial, lo que sobre la base de los resultados, se cumplirá la norma hasta en el Barrio Cívico de RT, cuyos valores son menores a 70 dB(A).

El proyecto cumplirá además la norma de ruido correspondiente al Decreto Supremo N° 146/1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, debido a que los resultados obtenidos para el Leq total para las actividades de construcción y desmantelamiento mas operación, son bastante menores a los valores establecidos para una zona residencial exclusiva, que corresponde a 45 dB(A) en horario nocturno, siendo el mayor valor correspondiente a 20,76 dB(A). Además, el cálculo fue efectuado tomando en cuenta que las actividades se realizan simultáneamente durante las 8 horas de una jornada de trabajo, lo que corresponde a un enfoque conservador.

**En relación con las emanaciones de cualquier naturaleza**

**Norma:**

**D.S. N° 144/61 del Ministerio de Salud. Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza (incluye ruidos).**

Relación con el proyecto: El proyecto generará emisiones de gases de escape de los vehículos y maquinarias, tanto en la etapa de construcción, desmantelamiento como en la operación, las cuales sólo generaran impactos en el área industrial, ya que el área poblada se encuentran distante al proyecto. Además, el proyecto generará emisión de MP10.

Cumplimiento:

Se exigirá que todos los vehículos a utilizar en el proyecto cumplan con el certificado vigente de emisiones.

En lo concerniente a las emisiones de MP10, se cumplirá con la calidad de aire, como se indica a continuación.

Además, en los párrafos anteriores se señala la forma de cumplimiento de las normas de ruido, en ambiente laboral y para áreas habitadas.

En relación con la calidad del aire y emisiones.

**Normas:**

**El Decreto Supremo N° 59/1998, modificado por el Decreto Supremo N° 45/01, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, definen los límites permitidos del contaminante Material Particulado Respirable (MP10) en aire.**

**El Decreto Supremo N° 206/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece Plan de Descontaminación Para la Zona Circundantes a la Fundición Chuquicamata.**

**El Decreto Supremo N° 57/2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, a la ciudad de Calama y su Área Circundante.**

Relación con el proyecto: El proyecto generará la emisión de material particulado respirable (MP10) debido al tránsito de vehículos mayores y menores por caminos no pavimentados, como así también por las obras de construcción, demolición y desmantelamiento.

Dichas emisiones son de muy baja magnitud, puntuales y acotadas al área donde se desarrollará el proyecto. Las cuales se estiman en 55,9 kg/día, para el peor escenario del proyecto, que corresponde a la etapa de operación y desmantelamiento, las cuales coinciden en un período de 4 meses.

Respecto del Decreto Supremo N° 206/2001, es necesario señalar que el proyecto se localiza fuera de la zona declarada saturada por MP10.

Con relación a la zona saturada de Calama, establecida por el Decreto Supremo N° 57/2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, el proyecto se localiza al interior de ésta.

**Cumplimiento:**

El impacto sobre las área pobladas debido al pequeño incremento en la emisión de MP10, es de baja magnitud y no afecta la calidad de aire de la ciudad de Calama y la localidad de Chiu Chiu, según los resultados de la modelación realizada utilizando el modelo AERMOD, los que se indican en el (Anexo 9) de la presente DIA, corresponden a:

**Tabla 5.1. Aporte del proyecto a la calidad de aire, peor escenario, concentración promedio anual.**

Receptor	Concentración µg/m <sup>3</sup>
Calama	0,0174

Chiu Chiu	0,0108
-----------	--------

**Tabla 5.2. Aporte del proyecto a la calidad de aire, peor escenario, concentración promedio 24 horas.**

Receptor	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Calama	0,0096
Chiu Chiu	0,0057

Conforme lo indicado en las tablas anteriores, el impacto del proyecto sobre la calidad de aire en Calama, puede considerarse nulo, en consecuencia el proyecto no afectará la calidad de aire de zonas pobladas.

Se implementarán medidas de mitigación consistente en la humectación o riego hasta dos veces al día de toda el área de la petrolera (camino de ingreso y salida), en la etapa de construcción y desmantelamiento, y para la etapa de operación el camino será mitigado mediante la aplicación de bischofita en el camino permanente, cuyo tramo es de apenas 0,46 km.

Debido a que el proyecto no se localiza en el área saturada de Chuquicamata, la cual tiene exigencias mediante el Decreto Supremo N° 206/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, no corresponde la incorporación de medidas de compensación de emisiones.

Si bien el proyecto se localiza al interior del área definida por el Decreto Supremo N° 57/2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, éste no incorpora ninguna exigencia a las fuentes emisoras, y debido a que el impacto sobre Calama es poco significativo, sin afectar la calidad de aire, no se requieren medidas adicionales.

En relación con la contaminación lumínica.

**Norma:**

**El Decreto Supremo N° 686/1999 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. Esta norma pretende prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos.**

Relación con el proyecto: De acuerdo a las necesidades de la DCN, se necesitará de iluminación nocturna para los estanques involucrados.

Cumplimiento: De acuerdo a la política de la empresa, se evitará la emisión de la luz hacia el cielo y la emisión de la luz en el rango no visible para el ojo humano, para proteger la calidad astronómica del cielo de la II Región, por lo que la poca iluminación que se necesitará, se instalará cumpliendo con esta normativa. Se enviarán los antecedentes a la SEC junto al proyecto eléctrico.

### 5.3.2 Referida a la seguridad minera.

**Norma:**

Reglamento de Seguridad Minera (Decreto Supremo N° 72 de 1985, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el Decreto Supremo N° 132 de 2002 del Ministerio de Minería).

Materia: Lo dispuesto en el Título IX, sobre instalaciones y servicios de apoyo a la actividad de extracción de minerales. Además, lo indicado en el Artículo 21 del mencionado decreto.

Relación con el proyecto: Se trasladará e instalará una petrolera para mantener surtidos los vehículos y maquinarias de la mina con combustible. La antigua petrolera será demolida y retirados todos sus equipos e instalaciones debido a la expansión de las operaciones mineras.

Cumplimiento: Las instalaciones nuevas cumplirán con los estándares de construcción, condiciones ambientales y de seguridad para las personas. Además, se informará en forma oportuna el inicio de las actividades de construcción y desmantelamiento al SERNAGEOMIN, por parte de la empresa mandante y la contratista a cargo de éstas actividades.

Se deberán cumplir en especial los artículos expuestos en el Título II, capítulo primero sobre las obligaciones de la empresa minera y de los trabajadores, sobre todo en los artículos 15, 16, 18, 21, 24 y 25. También se cumplirá con lo expuesto en el capítulo cuarto (elementos de protección personal) y quinto (condiciones sanitarias mínimas), capítulo sexto (primeros auxilios, accidentes y estadísticas). Se aplicarán aquellos artículos expuestos en el Título IV y que tienen relación con la electricidad, documentación, señalética, personal autorizado, mantenimiento de las instalaciones, maquinarias, equipos, etc. también sobre la prevención y control de incendios, entre otras.

### 5.3.3 Referida a la protección y conservación de recursos naturales y de la biota.

**Norma:**

Ley 19.473/1996. Ley de Caza, del Ministerio de Agricultura.

Decreto Supremo N° 5/1998, del Ministerio de Agricultura. Aprueba Reglamento de la Ley de Caza.

**Materia:**

Disposiciones referidas a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre.

Relación con el proyecto: El proyecto no intervendrá áreas donde exista fauna amenazada. Además, en el área del proyecto no se han avistado especies amenazadas de fauna silvestre.

**Cumplimiento:** Se utilizarán solo caminos existentes y se ocuparán zonas actualmente alteradas por las actuales operaciones de la mina RT, se restringirá el movimiento de vehículos y personal en el área laboral del proyecto.

Se mantendrá un estricto control respecto del manejo de los recipientes de basura, con la finalidad de evitar que estas se dispersen y puedan servir de atracción para la fauna silvestre.

Además, en caso de avistamiento de alguna especie indicada en la normativa de fauna silvestre, será informada al Servicio Agrícola y Ganadero y se tomarán las medidas necesarias con dicha institución.

**Normas:**

**Ley N° 20283. Ley de Bosque Nativo y Fomento Forestal.**

**Decreto N° 4.363 de 1931, Ministerio de Tierras y Colonización. Ley de Bosques.**

**Decreto Supremo N° 43/1990, Ministerio de Agricultura. Declara Monumento Natural a la Araucaria Araucana.**

**Decreto Supremo N° 490/1977, Ministerio de Agricultura. Declara Monumento Nacional a la especie forestal Alerce.**

**Materia:**

Normas referidas a la protección de especies arbóreas y vegetales.

**Relación con el proyecto:**

En el área donde se emplazarán las obras, se constata la absoluta inexistencia de especies vegetales, por lo que no resulta necesario aplicar las disposiciones pertinentes y corresponde a un área totalmente intervenida, tal como se describe en esta DIA.

**Cumplimiento:**

El presente proyecto no debe incorporar medidas adicionales, debido a que no existe presencia de especies vegetales protegidas.

#### **5.3.4 Referida a la explotación de aguas subterráneas.**

**Normas:**

**Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122/1981<sup>1</sup>, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.**

**La Resolución N° 57 de fecha 24 de marzo de 2006, publicada en el Diario Oficial el 01 de Junio de 2006, de la Dirección General de Aguas.**

**Materia:**

El Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122/1981<sup>1</sup> del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, establece entre otras materias, en los artículos 59 al 68, disposiciones referidas a la explotación de aguas subterráneas.

---

<sup>1</sup> Modificado por la Ley N° 20017 del 16 de Junio de 2005, Ministerio de Justicia.

La Resolución N° 57 de fecha 24 de marzo de 2006, define las áreas de protección de acuíferos que alimentan vegas y bofedales.

Relación con el proyecto: No hay

Cumplimiento: El proyecto se ejecutará sin intervenir ni afectar ningún recurso hídrico subterráneos, y además, se emplaza en una zona que no existe presencia de áreas protegidas por la resolución 57 de la DGA.

### **5.3.5 Referidas a la generación de residuos.**

En relación con la generación de residuos sólidos.

Materia: Normas aplicables.

- **Artículos 80 y 81, Decreto con Fuerza de Ley N° 725 de 1968, Código Sanitario. Regula la instalación y el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.**
- **Artículo 71, letra b) del Decreto con Fuerza de Ley 725/68 del Código Sanitario. Regula la disposición final de residuos industriales o mineros.**
- **D.S. N° 72/85 del Ministerio de Minería (Modificado por el D.S. N° 132/04), sobre depósito de residuos mineros según el Reglamento de seguridad minera (Titulo VII, capítulo cuarto y Titulo X: Normas sobre cierre de faenas)**
- **D.S. N° 594/99 (Modificado por el D.S. N° 201/01), Título II, párrafo 3º, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.**

Relación con el proyecto: El proyecto en sus fases generará residuos sólidos industriales en la etapa de construcción y eventualmente en la etapa de operación por algún recambio de piezas o equipos, debido a mantenciones y residuos sólidos domésticos en todas sus fases.

Cumplimiento:

El proyecto generará un residuo industrial sólido no peligroso, el cual será depositado transitoriamente en el patio de salvataje autorizado de la DCN, en espera de poder ser reutilizados o vendidos a empresas autorizadas.

En cuanto a los residuos sólidos domésticos, serán dispuestos momentáneamente en un contenedor cerrado, en conformidad a nuestro procedimiento del Sistema Integrado de Gestión (SIG) el PRO.022.SIG, el cual se adjunta en el Anexo 5 de la presente DIA, para que a posterior sean retirados en forma diaria y enviados al vertedero que la División tiene autorizado en el centro de trabajo de RT, a través de una empresa contratista de servicios autorizada bajo cumplimiento de normativas sectoriales.

### 5.3.6 Referida a la generación de residuos líquidos.

El proyecto no generará efluentes líquidos dentro de sus operaciones normales.

### 5.3.7 Referida a la generación de residuos sólidos peligrosos.

**Norma:**

**Decreto Supremo N° 148/03, Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.**

**Materia:**

Establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

**Relación con el proyecto:** En la fase de abandono del proyecto, se generarían residuos peligrosos correspondientes a los estanques de petróleo (2 estanques de 600 M3 c/u), actuales desarmados, los cuales se manejarán de acuerdo con el plan de manejo aprobado por la Autoridad Sanitaria. (Registros SIDREP, R02-G00304 para el centro de trabajo Radomiro Tomic).

Adicionalmente, se podrían producir derrames accidentales de aceites o lubricantes, generando suelo contaminado, el cual se prevé sea de baja magnitud o nulo.

**Cumplimiento:**

En lo que respecta a los residuos peligrosos que se puedan producir, serán manejados según el plan de manejo autorizado, los que serán dispuestos en el patio de residuos peligrosos transitorio, adecuado para tales efectos, el cual cuenta con autorización para almacenar los residuos por un plazo de 6 meses, en dicho período se realizarán los análisis para ratificar o descartar que los estanques de acero actuales que serán desmontados corresponden a residuos peligrosos, en el caso que así sea, se enviarán a una empresa con autorización ambiental y sectorial para su disposición final, previo envío de los antecedentes a la autoridad sanitaria y registro en el SIDREP, en caso contrario serán vendidos como chatarra de acero a empresas con autorización sanitaria, lo cual también será informado antes de su materialización.

Los posibles suelos contaminados con aceites o lubricantes, serán retirados y almacenados en contenedores conforme nuestro procedimiento PRO.022.SIG, el que se adjunta en el Anexo 5 de la presente DIA y enviados diariamente a la zona de almacenamiento transitoria, la cual está autorizada según resolución sanitaria 3775 del 24 de Agosto de 2000, por el Servicio de Salud Antofagasta (Anexo 5) y dispuestos posteriormente por empresa autorizada, todo lo cual es verificable mediante el SIDREP.

### 5.3.8 Referida a las condiciones sanitarias.

**Norma:**

**Decreto Supremo N° 594/99 (Modificado por el D.S. N° 201/01), del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.**

**Materia:**

Se establecen las condiciones sanitarias y ambientales básicas en las áreas laborales.

**Relación con el proyecto:**

El proyecto se desarrollará íntegramente en áreas laborales.

**Cumplimiento:**

Se dará cumplimiento, en lo que corresponda, al Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (Decreto Supremo N° 594/99, del Ministerio de Salud). De manera particular, en los siguientes aspectos:

- Agua potable, servicios higiénicos, ruido, residuos sólidos y evacuación de aguas servidas.
- Condiciones generales de seguridad.
- Prevención y protección contra incendios.
- Contaminación ambiental.

De acuerdo con las políticas de la empresa, será obligatorio el uso de elementos de protección personal y de no ingresar a lugares no permitidos, sin la autorización necesaria, y de cumplir con toda la normativa de seguridad y de exigencias del área de prevención de riesgos y ambiental.

### 5.3.9 Referidas al Patrimonio Arqueológico.

**Norma:**

**Ley N° 17.288/70, del Ministerio de Educación. Consejo de Monumentos Nacionales y su Reglamento (D.S. N° 484/90).**

**Materia:**

Se establece la protección de los sitios del patrimonio cultural.

**Relación con el proyecto:** Se refiere a la probabilidad que durante las excavaciones, obras de montaje, construcción y movimiento de tierra, al interior de las áreas a intervenir, se pudieran encontrar piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico.

Además, las áreas de influencia del proyecto corresponden a zonas industriales intervenidas, en donde no existen recursos patrimoniales que resguardar, en Anexo 11, se adjunta certificado de descarte arqueológico e informe.

**Cumplimiento:** Se procederá a detener la obra en el lugar del hallazgo y se avisará al Gobernador de la comuna, a Carabineros, al Consejo de Monumentos Nacionales y a la

Oficina de Asuntos Indígenas de la CONADI de la Región de Antofagasta, en caso de encontrar los elementos precedentemente señalados.

Se adjunta en Anexo 11, el Informe Arqueológico que señala la inexistencia de sitios de esta norma, en el área de intervención del proyecto y el estado en que se encuentra el sitio más cercano, que es el CHU-4, el cual no será intervenido por el proyecto y seguirá siendo protegido.

Adicionalmente se realizará una charla de inducción a los trabajadores por parte de un profesional arqueólogo, durante las fases de construcción y desmantelamiento, respecto a

la protección de los recursos arqueológicos, de lo cual se dejará constancia en el Libro de Obras y quedará a disposición de eventuales fiscalizaciones de la autoridad.

### **5.3.10 Referidas a las condiciones de seguridad.**

**Norma:**

**Resolución N° 1001/1997 del 08 de Mayo de 1997 del Ministerio de Salud, Servicio de Salud de Antofagasta.**

**Materia:**

Establece la obligación de informar los incidentes ambientales por derrames de sustancias químicas.

**Relación con el proyecto:**

Se podrían generar derrames de aceites o lubricantes al suelo, así como petróleo.

**Cumplimiento:**

Se dará cumplimiento a la Resolución N° 1001/1997 del Servicio de Salud de Antofagasta, que tiene relación con dar aviso ante un eventual derrame de sustancias químicas a dicho Organismo, lo cual será incorporado en los procedimientos de Emergencia. Además, se tomarán todas las medidas para controlar la emergencia y mitigar sus efectos. Lo anterior se realizará dentro de las 24 horas posteriores de ocurrido, todo derrame u otro tipo de accidente, en los cuales estén involucradas sustancias químicas.

### **5.3.11 Referidas a la infraestructura y Vialidad.**

**Normas:**

**Artículo 40, del D.F.L. N° 850 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 15.840 orgánica del MOP y del D.F.L. N° 206/60, Ley de caminos. Resolución Exenta N° 416 del 25.02.98 del Ministerio de Obras Públicas, que establece normas sobre accesos a caminos públicos.**

**Materia:**

Establece los mecanismos para la autorización de acceso a caminos públicos.

**Relación con el proyecto:** Será necesario trasladar materiales y a personas a estos lugares de trabajo por caminos existentes.

**Cumplimiento:** Por ser una empresa en funcionamiento la cual cuenta con los caminos necesarios para sus labores, no será necesaria la habilitación de accesos y caminos diferentes a los ya utilizados en la actualidad. Sin embargo habrá que realizar por parte de alguna empresa de transportes, el transporte de carga a medida y en sobre medida y peso por eje. (Estanques nuevos y usados), para lo cual se solicitarán las autorizaciones correspondientes en forma previa a su ejecución.

### 5.3.12 Referidas al transporte.

#### **Normas:**

- D.S. Nº 158/80 del Ministerio de Obras Públicas, que fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por los caminos públicos.
- Ley Nº 18.290/94 del Ministerio de Justicia, Ley del Tránsito, sobre las condiciones técnicas de carga y de las medidas de seguridad.
- D.F.L. Nº 850/97 del Ministerio de Obras Públicas (que incorpora la Ley Nº 18.028), sobre pesos máximos por ejes en cualquier vehículo.
- Resolución Nº 11 del 08.03.91 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sobre dimensiones máximas de los vehículos que se indican.
- Resolución Nº 303 del 08.03.94 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece relación potencia/peso máximo a los vehículos que se indican.
- D.S. Nº 75/87 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece las condiciones para el transporte de carga que se indican.
- El D.S. Nº 110 del 6.03.03 que deja sin efecto a la Resolución Nº 1.215/78 del Ministerio de Salud, excepto en los numerales 3, 4 y 5. Establece normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica.
- D.S. Nº 19/84 MOP. Sobre pesos máximos permitidos.
- D.S. Nº 73/87 MOP. Modifica D.S. Nº 158/80 sobre pesos máximos de vehículos en carreteras.
- D.S. Nº 78/97 MTT. Modifica D.S. Nº 75/87. Establece condiciones para el transporte de cargas que indica.
- D.S. Nº 158/80 MOP. Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por los caminos públicos.
- D.S. Nº 1.910/2002 MOP. Modifica el D.S. Nº 158/80, fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
- Ley nº 19.171/92 MOP. Normas sobre peso máximo de vehículo y carga.
- Resolución Nº 1.464/2000 MTT. Dispone utilización de luces en parte lateral de vehículos que indica.
- Resolución Nº 1.465/2000 MTT. Dispone utilización de cintas retrorreflectivas en vehículos que indica.

#### **Materia:**

Se establecen disposiciones para el transporte de materiales, insumos y productos.

Relación con el proyecto: Habrá transporte de materiales, insumos y productos varios mediante camiones por vías públicas.

Cumplimiento: Será obligatorio por parte de las Empresas contratistas en el área transporte, tomar todas las precauciones del caso, en lo referente al transporte de las distintas cargas, en cuanto a realizar un transporte seguro, a no sobrepasar los pesos

máximos por ejes, las condiciones de la carga, etc., así como sobre las condiciones técnicas y mecánicas de los vehículos.

Respecto al transporte de combustibles desde la empresa de combustibles a la DCN, éste es responsabilidad de la empresa suministradora.

### 5.3.13 Referidas a la energía eléctrica.

#### Normas:

- **Decreto Fuerza Ley Nº 1/1982. Ley General de Servicios Eléctricos en materia de energía eléctrica, del Ministerio de Minería.**
- **D.F.L. Nº 1, Ley General de Servicios Eléctricos y su Reglamento D.S. Nº 327/97 (Publicado en el Diario Oficial el 10.09.98)**
- **NCh Elec. 4/03 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, respecto de la electricidad, instalaciones interiores en baja tensión. Las disposiciones de esta norma, se aplicarán al proyecto, ejecución y mantención de las instalaciones interiores, cuya tensión máxima no exceda de 1.000 Volt.**
- **Norma Oficial NSEC 6.E.n.71, del Ministerio del Interior, referente a los cruces y paralelismo de líneas eléctricas (Normas de Diseño), para lo cual se deberá comunicar a la SEC, la puesta en servicio de la obra, a lo menos unos 15 días antes, adjuntando los antecedentes necesarios.**
- **Resolución Nº 610/82 de la SEC, respecto del fluido dieléctrico a utilizar en los transformadores y condensadores de la Planta.**
- **NSEG 5 E.n. 71 Electricidad: Norma Chile para Instalaciones de Corrientes Fuertes.**

#### Materia:

Se establecen disposiciones para las instalaciones eléctricas.

Relación con el proyecto: Los estanques deberán contar un suministro de energía eléctrica y con iluminación nocturna.

Cumplimiento: La petrolera contará con un sistema de suministro de energía eléctrica por medio de tendidos eléctricos que llegan a todas las áreas de trabajo, por lo que desde dicha red existente, el proyecto deberá extraer la energía necesaria para sus operaciones, por lo que realizará todas las gestiones necesarias ante los servicios competentes para la obtención de los permisos y autorizaciones necesarias.

### 5.3.14 Referidas al agua potable.

#### **Normas:**

**Artículo 71 letra a), Decreto Fuerza de Ley N° 725/68, Código Sanitario. Se regulan los permisos para la construcción, reparación, modificación y ampliación de obras particulares de provisión de agua potable.**

**D.S. N° 594/99 (Modificado por el D.S. N° 201/01), Título II, párrafo 2º, artículos 12 al 15, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.**

#### **Materia:**

Se establecen disposiciones para el suministro de agua potable.

**Relación con el proyecto:** Se requiere de agua potable para el consumo y uso de los trabajadores.

**Cumplimiento:** El agua de la DCN cumple con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia. Además, se dispone de agua envasada para el consumo humano en distintos puntos de operación y los trabajadores en la etapa de construcción dispondrán de las instalaciones del barrio cívico de RT para su aseo personal, las que cuentan con autorización sanitaria.

### 5.3.15 Referidas al agua servida.

#### **Normas:**

- **Artículo 71 letra b), Decreto Fuerza de Ley N° 725 de 1968, Código Sanitario. Regula los permisos para la construcción, reparación, modificación y ampliación de obras de evacuación o disposición de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza.**
- **D.S. N° 594/99, Título II, párrafo IV, artículos 21 al 26, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.**
- **D.S. N° 236/26, “Reglamento general de alcantarillado particulares, fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias”.(modificado por el D.S. N° 833/95)**
- **D.S. N° 50/02 MOP. “Reglamento de Instalaciones Sanitarias de Agua Potable y Alcantarillado”**

#### **Materia:**

Se establecen disposiciones referidas a las aguas servidas.

**Relación con el proyecto:** El personal a laborar deberá contar con servicios higiénicos aptos y limpios en los lugares de trabajo.

#### **Cumplimiento:**

En las fases de construcción y desmantelamiento, se contará con las instalaciones del barrio cívico para el aseo de los trabajadores, para aquellos lugares lejanos en la fase de

construcción, se contará con baños químicos, los cuales los manejará totalmente una empresa contratista autorizada, la cual deberá disponer los residuos en los lugares autorizados. La información referida a la empresa contratista, sus autorizaciones y demás antecedentes serán remitidos a la Ilustre Municipalidad de Calama, a la SEREMI de Salud, con copia a la COREMA Región de Antofagasta, además, se informará en forma previa la fecha, transportista y lugar de disposición de los residuos líquidos de los baños químicos.

En la fase de operación la instalación contará con baño y con un sistema de disposición de aguas servidas del tipo fosa séptica, para lo cual se tramitará el PAS respectivo, cuyos antecedentes se exponen en el numeral 5.4.1.

### 5.3.16 Referidas al manejo de combustibles líquidos.

#### Normas:

- **D.S. N° 379/1986, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Reglamento sobre Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y Manipulación de Combustibles Líquidos derivados del Petróleo, destinado a consumos propios.**
- **D.S. N° 90/1996, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Aprueba Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos de Derivados del Petróleo.**
- **D.S. N° 160/08, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Aprueba el reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos. (Deroga los D.S. N° 90 y 379 y entrará en vigencia 90 días después de su publicación en el D.O.)**
- **Nch 758 E, Of. 71. "Sustancias Peligrosas - Almacenamiento de líquidos inflamables - Medidas particulares de seguridad".**
- **Nch 2120/3, Of. 189. "Sustancias Peligrosas - Parte 3: Clase 3 – Líquidos inflamables".**

#### Materia:

Se establecen disposiciones referidas al expendio y almacenamiento de combustibles en sistemas particulares.

Relación con el proyecto: El presente proyecto corresponde a un traslado de las instalaciones de almacenamiento y expendio de combustibles líquidos al interior de la mina RT.

Cumplimiento: Las instalaciones con capacidad igual o inferior a 1,1 m<sup>3</sup> cumplirán todas las disposiciones del decreto.

Aquellas instalaciones mayores a 1,1 m<sup>3</sup> serán inscritas en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, adjuntando toda la documentación correspondiente y cumpliendo las normas del decreto.

Además, se normalizarán la instalación para que cumpla con los requisitos de certificación de estanques y el diseño, suministro de materiales, equipos y construcción de esta instalación, etc.

#### **5.4 Permisos Ambientales Sectoriales requeridos por el proyecto.**

De acuerdo a la naturaleza y características del presente proyecto, éste requiere obtener permisos ambientales sectoriales indicados en el Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a continuación se analizan cada uno de los permisos ambientales sectoriales, potencialmente aplicables al proyecto y su tramitación:

##### **5.4.1. PAS para la fosa séptica etapa de operación.**

**Artículo 91:** En el permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

**a)** En caso de disposición de las aguas por infiltración: El sistema contará con alcantarillado de fosa séptica, teniendo presente que la cantidad de usuarios en el día será de unas 24 personas/día.

- a.1.** La profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo filtrante:
- a.2.** La calidad del terreno para efectos de determinar el índice de absorción:
- a.3.** La cantidad de terreno necesario para filtrar:
- a.4.** La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas:

*No aplica*

**b)** En caso que las aguas, con o sin tratamiento, sean dispuestas en un cauce superficial:

- b.1.** La descarga del efluente en el cauce receptor.
- b.2.** La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.
- b.3.** Las características hidrológicas y de calidad del cauce receptor, sus usos actuales y previstos.

*No aplica*

**c)** En casos de plantas de tratamiento de aguas servidas:

- c.1.** La caracterización físico-química y microbiológica del caudal a tratar.
- c.2.** El caudal a tratar:

- c.3. Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor.
- c.4. La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta.

La petrolera tendrá un sistema de disposición de aguas servidas, consistente en una fosa séptica con una capacidad de 4.700 litros, pero sin pozo absorbente. El número de usuarios a atender será de unas 24 personas y estará ubicado en forma aladaña a las oficinas de la petrolera. El agua que alimentará este sistema, se obtendrá de una red existente de alimentación de camiones aljibes. El agua utilizada será potable y será llevada al lugar por un camión aljibes.

La limpieza y extracción de residuos se hará vía los contratos existentes para este efecto, y se estima que la frecuencia de limpieza de la fosa se realizará cada 7 días.

#### 5.4.2. PAS 94 calificación de establecimientos industriales.

**Artículo 94:** En la calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2 del D.S. N° 47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las características del establecimiento, en consideración a:

- a) Memoria técnica de características de construcción y ampliación;
  - *Este proyecto tendrá construcciones cuyos antecedentes se exponen en el numeral 2.*
- b) Plano de planta;
  - *Ver Anexo 2: Planos y Diagramas del proyecto, elementos de la petrolera.*
- c) Memoria técnica de los procesos productivos y su respectivo flujograma;
  - *Este proyecto no posee un proceso productivo. Ver Anexo 2: Planos y Diagramas del Proyecto, Diagrama de flujo Petrolera.*
- d) Anteproyecto de medidas de control de contaminación biológica, física y química;
  - *Según lo evaluado en la DIA, la operación a realizar por parte de la petrolera, no generará contaminación biológica, física o química. Respecto de los ruidos, estos son menores debido a que se generarán al interior de un área de una mina en explotación; además no existe población externa cercana.*
- e) Caracterización cualitativa y cuantitativa de las sustancias peligrosas a manejar;
  - *Según lo expuesto en la DIA, la única sustancia peligrosa sería el petróleo, para lo cual se construirán 2 estanques de 1.200 m<sup>3</sup> cada uno, desde los cuales y por medio*

*de unos surtidores, se les traspasará combustibles a camiones y otros vehículos de RT que operan en la mina.*

f) Medidas de control de riesgos a la comunidad.

- *Basado en lo expuesto en la DIA, no se generarán riesgos a ninguna comunidad externa al Proyecto, ya que no existe en las cercanías. El pueblo más cercano está a más de 20 km al Sur de la futura operación y en dirección contraria a la dirección de los vientos predominantes.*

Los proyectos o actividades que requieren esta calificación, deberán acompañar, junto a la Declaración o el Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda, el anteproyecto de medidas de control de riesgos de accidente y control de enfermedades ocupacionales, para efectos de la calificación integral del establecimiento.

**Tabla 5.3.: Medidas de control de riesgos de accidentes.**

<b>LUGAR</b>	<b>RIESGO INVOLUCRADO</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
Área de carga y descarga	-Atropellamiento	-Transito solamente para el personal autorizado. -Capacitación al personal en torno al tema.
	-Choques	-Están fijadas las preferencias en los caminos, en la conducción y señalética vial. -Están fijadas las velocidades de desplazamiento vehicular.
Caída o golpe.	-Caída o golpes de o en equipos y caída de elementos desde altura.	-Ubicación segura del personal que trabaja en el área. -Uso obligatorio de todos los elementos de protección personal. -Evitar realizar trabajos de reparación durante la operación, en los sectores riesgosos. -Estar atento a las condiciones del entorno. -Prohibido el ingreso de personas ajenas a las áreas señalizadas. -Evitar exponerse en forma innecesaria a un riesgo.

LUGAR	RIESGO INVOLUCRADO	MEDIDAS DE CONTROL
Desprendimiento de material	- Caída o golpes sobre las personas y/o equipos	-Ubicación segura del personal que trabaja en el área. -Uso obligatorio de todos los elementos de protección personal. -Evitar realizar trabajos de reparación durante la operación, en los sectores riesgosos. -Estar atento a las condiciones del entorno. -Prohibido el ingreso de personas ajenas a las áreas señalizadas. -Evitar exponerse en forma innecesaria a un riesgo.
Operación general	-Golpes eléctricos -Incendios -caídas -Choques -Atrapamiento -Golpes -Ingesta de alcohol, drogas, alucinógenos, etc. -Malas condiciones físicas. -Malas condiciones anímicas o psicológicas. -Distracción en las labores a ejecutar.	-Uso obligatorio de elementos de seguridad. -Dar aviso inmediato a los superiores y al paramédico. -Detener el sistema, verificar y reparar. -Elementos contra incendios en perfecto estado. -Capacitación permanente. -Evitar exponerse en forma innecesaria a algún riesgo. -Transitar con precaución, respetando las normas. -Inspecciones constantes. -Utilización de protecciones diferenciales en los circuitos. -Mantener orden y limpieza de las áreas de trabajo. -Estar atento a las condiciones del entorno. -Conducir con precaución, respetando las normas implementadas. -Prohibido el ingreso de personas ajenas a la faena sin la autorización correspondiente. -Evitar exponerse en forma innecesaria a un riesgo. -Prohibido ingresar a la faena en estado de intemperancia, bajo los efectos de las drogas y/o alucinógenos, etc. -Se realizarán chequeos permanentes sobre las condiciones físicas y psicológicas al personal. -Se deberá estar atento a las condiciones del entorno con énfasis a las labores propias de cada trabajador.

**Tabla 5.4.: Medidas de control de riesgos de enfermedad profesionales.**

<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDA DE CONTROL</b>
Neumoconiosis y arsénico	-Uso de Respirador con filtros contra polvo. -Examen ocupacional al personal en forma periódica. -Programa de seguimiento a los trabajadores más expuestos, por parte de la entidad de salud convenida. -Reubicación de los trabajadores con mayores dificultades. -Humectación de las áreas con mayor cantidad de emisiones de material particulado (Ej: Caminos, etc.)

#### **5.4.3. PAS Cambio de Uso de Suelo.**

##### **Artículo 96.**

El permiso de CUS no aplica al proyecto debido a éste se emplaza en un área que cuenta con el CUS para toda el área de RT, de acuerdo a lo indicado en el Oficio 48-2 del 13 de Noviembre de 1997, del Presidente de la Comisión Mixta, y además el área se encuentra al interior de servidumbre minera constituida por la DCN, los antecedentes y planos se indican en el Anexo 12.

## **6. COMPROMISOS VOLUNTARIOS.**

El Proyecto no contempla la realización de compromisos voluntarios.

## **7. FIRMA DE LA DECLARACIÓN JURADA.**

De conformidad a lo expuesto y de acuerdo a lo establecido en la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

SE SOLICITA A LA COMISION REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE, REGIÓN DE ANTOFAGASTA: Tener por presentada la Declaración de Impacto Ambiental contenida en este escrito, admitirla a tramitación, y una vez concluido el proceso de revisión de la misma, aprobarla, calificando ambientalmente el presente Proyecto de manera favorable, y dictando al efecto la resolución pertinente.

PRIMER OTROSI: Se acompaña a la presente todos los antecedentes que acreditan el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y de los requisitos y contenidos de los permisos ambientales sectoriales contemplados en el Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (artículos 14 y 16 del Reglamento del SEIA).

SEGUNDO OTROSI: Sírvase la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, tener presente que nuestra personería para representar a División Codelco Norte, Codelco – Chile, consta en la escritura pública adjunta.

Se declara, bajo juramento, que este Proyecto cumple con la legislación ambiental vigente, de conformidad con lo exigido en el artículo 14 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se declara, bajo juramento, que los datos consignados son expresión fiel de la realidad, por lo que asumimos la responsabilidad correspondiente. Firmado en Calama, Octubre 2009.

**Patricio Cartagena Díaz**  
Representante Legal  
División Codelco Norte, Codelco – Chile