CAPÍTULO 3
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO PUERTO ATACAMA
COMPAÑÍA MINERA CARMEN
OCTUBRE 2011

SFE-INF02C3-163-REV-0

CONTENIDO

3.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO 3-1
3.1.1 Identificación del titular 3-1
3.1.2 Localización del proyecto....3-2
3.1.3 Monto estimado de la inversión 3-4
3.1.4 Inicio de ejecución del proyecto....3-4
3.1.5 Cronograma de actividades y vida útil del proyecto 3-5
3.1.6 Justificación del proyecto 3-7
3.1.7 Propiedad del área del proyecto....3-7
3.1.8 Modificación de proyecto o actividad evaluado ambientalmente .3-7
3.1.9 Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo 3-8
3.1.10 Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente 3-9
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE OBRAS Y PARTES DEL PROYECTO 3-13
3.2.1 Obras marítimas.... 3-13
3.2.2 Obras de embarque y acopio 3-15
3.2.3 Piscina de decantación.... 3-19
3.2.4 Área de administración y servicios 3-20
3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO.... 3-23
3.3.1 Descripción de la fase de construcción.... 3-23
3.3.2 Descripción de la fase de operación 3-35
3.3.3 Descripción de la fase de cierre 3-46
3.3.4 Descripción de obras y acciones posteriores al cierre 3-46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1-1. Localización del proyecto a nivel regional 3-2
Figura 3.1-2. Vista en planta de obras del proyecto 3-4
Figura 3.2-1. Esquema de raspador primario 3-17
Figura 3.2-2. Esquema de raspador secundario 3-17
Figura 3.2-3. Equipo de lavado de correas – modelo martin engineering 3-17
Figura 3.3-1. Descarga de camiones a equipos móviles 3-36
Figura 3.3-2. Recuperación mediante cargadores frontales a tolvas 3-36
Figura 3.3-3. Elevador de capachos conectado a sistema de almacenamiento 3-37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1-1. Antecedentes legales del titular 3-1
Tabla 3.1-2. Coordenadas del polígono del proyecto 3-3
Tabla 3.1-3. Cronograma de actividades del proyecto 3-6
Tabla 3.1-4. Relación entre el PLADECO de Chañaral y el proyecto 3-8
Tabla 3.1-5. Relación entre la Estrategia Regional de Desarrollo y el proyecto 3-10
Tabla 3.1-6. Relación entre la Estrategia Regional de Biodiversidad y el proyecto 3-11
Tabla 3.2-1. Capacidad de diseño del sitio de atraque 3-13
Tabla 3.2-2. Parámetros de barcos de diseño 3-14
Tabla 3.2-3. Parámetros de las pilas de almacenamiento de hierro 3-18
Tabla 3.2-4. Parámetros de los silos de almacenamiento de soya 3-19
Tabla 3.3-1. Movimiento de tierra en fase de construcción 3-23
Tabla 3.3-2. Maquinarias y equipos de la fase de construcción 3-26
Tabla 3.3-3. Requerimientos de agua y combustibles durante la fase de construcción 3-28

Tabla 3.3-4. Residuos sólidos generados durante la fase de construcción 3-31

Tabla 3.3-5. Residuos sólidos peligrosos generados durante la fase de construcción 3-31

Tabla 3.3-6. Caracterización de los residuos peligrosos 3-32

Tabla 3.3-7. Características del efluente líquido durante la fase de construcción 3-33

Tabla 3.3-8. Niveles de potencia acústica estimados para la fase de construcción 3-34

Tabla 3.3-9. Flujo de camiones con productos de embarque 3-40

Tabla 3.3-10. Requerimientos de agua y combustibles durante la fase de operación 3-41

Tabla 3.3-11. Residuos sólidos generados durante la fase de operación 3-44

Tabla 3.3-12. Niveles de potencia acústica estimados para la fase de operación 3-45

3.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

Es materia del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) dar a conocer los antecedentes requeridos para la evaluación ambiental del Proyecto Puerto Atacama, en adelante el Proyecto.

3.1.1 Identificación del titular

El Titular del Proyecto es Compañía Minera Carmen (en adelante CMC o el Titular), empresa chilena dedicada a la extracción, concentración y exportación de concentrados de hierro. En la siguiente tabla se presentan los antecedentes legales del Titular:

TABLA 3.1-1. ANTECEDENTES LEGALES DEL TITULAR

Titular	**Compañía Minera Carmen**
RUT	76.109.194-8
Domicilio	Magdalena 140 Of. 2401, Las Condes, Santiago
Teléfono	(2) 328 5700
Fax	(2) 328 5720
Representante Legal	**Alfredo Enrique Morales Espinoza**
RUT	8.644.045-8
Domicilio	Magdalena 140 Of. 2401, Las Condes, Santiago
Teléfono	(2) 328 5700
Fax	(2) 328 5720
Email	emorales@msfe.cl

En el Anexo II se adjunta copia autorizada de los documentos legales que corroboran la acreditación del representante legal de CMC.

3.1.2 Localización del proyecto

El Proyecto se localiza en el sector Punta las Ánimas, Región de Atacama, en el borde costero de la Comuna de Chañaral, aprox. 10 km al sur de la ciudad de Chañaral. La Figura 3.1-1 presenta la localización del Proyecto a nivel regional.

FIGURA 3.1-1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL REGIONAL



La Tabla 3.1-2 presenta las coordenadas referenciales del polígono del Proyecto, que posee una superficie aprox. de 100 ha. Cabe notar que CMC ingresó con fecha 7 de Febrero de 2011 una solicitud de otorgamiento de concesión marítima mayor de 50 años para el polígono del Proyecto en Bahía Las Ánimas, proceso que se encuentra actualmente en trámite en la Autoridad Marítima (N° concesión 25982). Asimismo, el Proyecto ya fue aprobado por la Comisión Regional de Uso de Borde Costero (CRUBC) de Atacama, en sesión del 31 de Agosto de 2011.

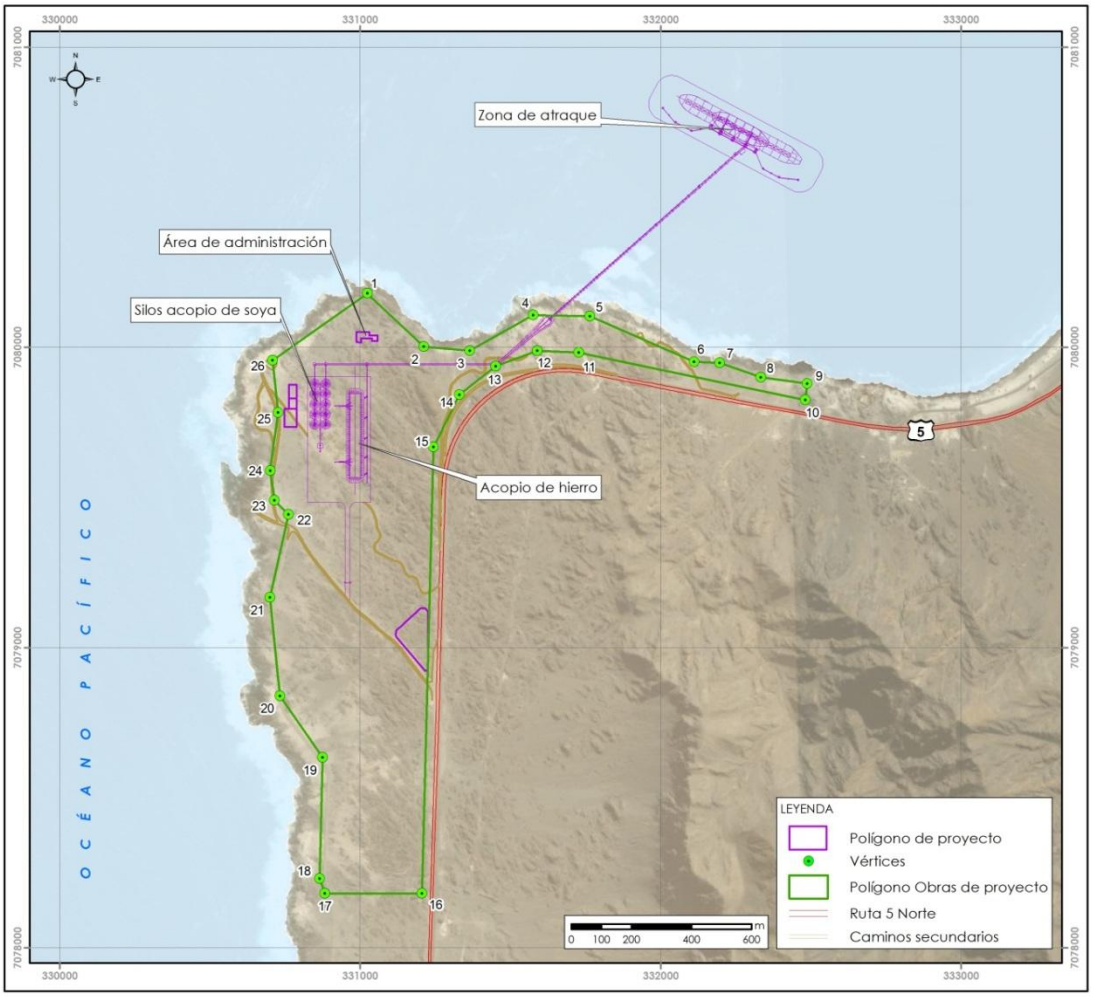
La Figura 3.1-2 presenta una vista en planta de las obras del Proyecto. Es importante notar que las obras proyectadas se ubican en el extremo superior del polígono del Proyecto, a objeto de no interrumpir el camino C-228 actualmente habilitado en el sector para el acceso al borde costero.

TABLA 3.1-2. COORDENADAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

	COORDENADA U.T.M.[1]			COORDENADA U.T.M. [1]	
VÉRTICE	NORTE	ESTE	VÉRTICE	NORTE	ESTE
1	7.080.179,49	331.024,28	14	7.079.842,02	331.330,70
2	7.080.002,24	331.212,53	15	7.079.667,83	331.244,96
3	7.079.988,63	331.365,50	16	7.078.181,26	331.205,89
4	7.080.107,83	331.575,90	17	7.078.181,22	330.882,60
5	7.080.103,54	331.764,58	18	7.078.231,42	330.866,17
6	7.079.952,17	332.111,45	19	7.078.634,08	330.875,34
7	7.079.947,64	332.197,13	20	7.078.839,19	330.733,54
8	7.079.900,45	332.334,06	21	7.079.166,95	330.700,19
9	7.079.878.85	332.487,63	22	7.079.443,88	330.762,41
10	7.079.824,37	332.481,85	23	7.079.490,47	330.715,60
11	7.079.982,62	331.728,13	24	7.079.589,33	330.701,12
12	7.079.988,46	331.589,74	25	7.079.782,25	330.727,42
13	7.079.937,02	331.451,90	26	7.079.956,63	330.709,46

[1] Datum WGS 84.

FIGURA 3.1-2. VISTA EN PLANTA DE OBRAS DEL PROYECTO



3.1.3 Monto estimado de la inversión

El monto estimado de la inversión requerida para la ejecución del Proyecto es de 62 millones de dólares estadounidenses. Este monto incluye el costo total de las obras, insumos, maquinaria y mano de obra requerida.

3.1.4 Inicio de ejecución del proyecto

El inicio del Proyecto se informará por escrito, con al menos una semana de anticipación a la Autoridad Ambiental, una vez se cuente con la Resolución de Calificación Ambiental favorable.

3.1.5 Cronograma de actividades y vida útil del proyecto

Una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental -junto con los permisos sectoriales necesarios- se dará inicio a la fase de construcción del Proyecto, la cual se prevé que tendrá una duración de 24 meses, como se aprecia en la Tabla 3.1-3.

La vida útil del Proyecto se estima de prolongación indefinida, ya que se contempla la realización de las mantenciones y actualizaciones que se requieran a las estructuras, instalaciones y tecnologías del Proyecto. Asimismo la concesión marítima mayor requerida para el Proyecto se ha solicitado para una vigencia de 50 años, período que también puede extenderse de forma indefinida mediante la solicitud de renovación de la concesión.

TABLA 3.1-3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	MESES CORRIDOS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Fase de Construcción																								
Instalación de Faena																								
Movimiento de Tierra																								
Construcción e Instalación de Obras																								
- Obras marítimas																								
- Obras terrestres																								
- Área de Administración y Servicios																								

ACTIVIDAD	AÑOS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	30	40	50	...
Fase de Operación																								
Operación de Sitio para Embarque Hierro																								
Operación de Sitio para Embarque Soya																								
Operación Área de Administración y Servicios																								

3.1.6 Justificación del proyecto

El Proyecto busca cubrir la demanda de exportación tanto de mineral concentrado de hierro producido regionalmente, como de graneles limpios de soya producidos en mercados vecinos internacionales y cuyo destino final sean los mercados internacionales del Asia-Pacífico y/o la costa del Pacífico en América.

Concretamente el proyecto permitirá ofrecer una salida portuaria al mineral de hierro producido por Minera Santa Fe en sus distintas faenas mineras, principalmente el concentrado fino proveniente de Mina Carmen. No obstante, se pretende que el proyecto provea una salida portuaria a diversas operaciones de minería de hierro por parte de terceros en la Región, que cuenten con los respectivos permisos ambientales para transportar su mineral.

Asimismo, CMC considera la habilitación de un terminal portuario abierto para el embarque de graneles de soya proveniente de mercados vecinos (por ejemplo, Argentina y Brasil), haciendo realidad el anhelo de transformar la Región de Atacama en un corredor bioceánico para las operaciones de exportación de dicho producto. Esto permitirá el desarrollo productivo de la Provincia de Chañaral, mejorando asimismo su integración nacional e internacional.

De acuerdo a los antecedentes recogidos por la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN 2009), la Provincia de Chañaral ha disminuido su población en un 26% durante el período 2000-2009. Esta tendencia es preocupante en términos del desarrollo socioeconómico de la Provincia, toda vez que sugiere un despoblamiento en el corto plazo de éste. Por ende, se espera que el Proyecto ayude a generar condiciones que permitan el establecimiento de un polo de desarrollo comercial en la Provincia de Chañaral, estimulando asimismo el empleo y desarrollo social del sector, y afectando positivamente en la recuperación de las tasas de crecimiento de la población.

3.1.7 Propiedad del área del proyecto

El polígono del Proyecto se emplaza en la Punta las Ánimas, en predios de propiedad fiscal. Cabe destacar que CMC se encuentra realizando las gestiones para obtener un contrato de arriendo por parte del Ministerio de Bienes Nacionales, a objeto materializar el uso de los predios donde se construya el Proyecto.

3.1.8 Modificación de proyecto o actividad evaluado ambientalmente

El Proyecto presentado en este EIA no modifica ningún proyecto o actividad previamente evaluado ambientalmente por parte de CMC.

3.1.9 Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Chañaral establece dentro de sus desafíos la necesidad de fomentar un desarrollo productivo ambientalmente sustentable que genere empleo y a la vez propenda a la creación y fortalecimiento de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), otorgando bienes y servicios de excelencia. En este sentido, subdivide las áreas de desarrollo comunal en 9 subsistemas, cuya relación con el Proyecto se presenta en la Tabla 3.1-4.

TABLA 3.1-4. RELACIÓN ENTRE EL PLADECO DE CHAÑARAL Y EL PROYECTO

Subsistema de Intervención	Enfoque	Relación con el Proyecto
Social	Se destaca la interacción entre los componentes de salud y educación. Actualmente se enfoca en el desarrollo integrado entre el capital humano y social local, la equidad de géneros, y el desarrollo económico.	El Proyecto generará la oportunidad de desarrollar nuevas competencias laborales a sus trabajadores. Asimismo, CMC priorizará la contratación de mano de obra local -incluyendo mano de obra femenina para distintas labores de la faena- a través de la Oficina Municipal de Intermediación Laboral de la Ilustre Municipalidad de Chañaral.
Ordenamiento territorial	Se enfoca en el desarrollo de una vialidad urbana estructural que permita articularse con la Ruta 5 Norte.	El Proyecto dará cumplimiento a los instrumentos de planificación territorial que correspondan y contemplará las medidas necesarias para minimizar los posibles impactos viales provocados sobre el nodo de acceso al puerto desde las Ruta 5 Norte.
Economía Comunal	Busca avanzar hacia un desarrollo local innovador, que permita la participación y el fortalecimiento de la identidad social local, junto con su sustentabilidad. Actualmente este subsistema se enfoca al establecimiento de una institucionalidad municipal, a objeto de abordar con liderazgo los desafíos del desarrollo económico comunal, junto con el diálogo con la comunidad, entidades gubernamentales, empresas, y otros actores relevantes.	CMC prioriza la contratación de empresas locales, particularmente MIPYME, aportando al desarrollo y fortalecimiento de éstas. Además, CMC está disponible para participar en actividades público-privadas gestionadas por la autoridad.
Turismo Comunal	Se enfoca en potenciar las zonas turísticas de la comuna, incluyendo el litoral sur -entre Playa Blanca y Torres del Inca-, junto con el Parque Nacional Pan de Azúcar, a fin de lograr un turismo de desarrollo sostenido, que genere actividad económica y riqueza a nivel local.	Las obras contempladas por CMC han sido proyectadas de tal manera que no interfieran en el desarrollo turístico de la comuna y se minimicen los impactos visuales sobre el paisaje.
Medioambiente Comunal	Se enfoca en la preocupación ambiental de la comuna, particularmente en la contaminación por relaves mineros presentes en la Bahía de Chañaral y el sector de Playa Grande, junto con las eventuales alternativas de remediación de estos sitios.	Si bien, el desarrollo del Proyecto no tiene relación con el enfoque adoptado para este subsistema, cabe señalar que las actividades de construcción y operación darán estricto cumplimiento a la normativa ambiental vigente, incorporando medidas de control para sus emisiones, residuos y efluentes.
Investigación y Capacitación	Se destaca la inmensa necesidad de incorporar innovaciones tecnológicas al desarrollo comunal, aunque se reconoce que la situación de depresión económica local, junto con el número limitado de empresas productivas, situación que limita la inversión privada.	El Proyecto entregará dinamismo a la economía local, en la medida que atraerá inversiones e incorporará la contratación de mano de obra y servicios de pequeñas y medianas empresas locales. Dichos elementos entregan una base para la innovación tecnológica y desarrollo de nuevas competencias.
Político Institucional	Enfocado en fortalecer la institucionalidad municipal, a objeto de poder asumir un rol protagónico frente a entidades públicas y privadas, y cívicas comunitarias. Los desafíos abordados por el Municipio incluyen (i) competitividad local, (ii) gobernabilidad y transparencia, y (iii) desarrollo humano sustentable.	CMC está disponible para participar en actividades público-privadas gestionadas por la autoridad y tendientes al cumplimiento de los desafíos planteados en este subsistema.

TABLA 3.1-4. RELACIÓN ENTRE EL PLADECO DE CHAÑARAL Y EL PROYECTO

Subsistema de Intervención	Enfoque	Relación con el Proyecto
Cultura y Comuna	Enfocado en posicionar el tema cultural como eje trascendente del desarrollo comunal, y promotor y difusor de la historia local, patrimonial y cultural. En este sentido se destaca la escasez de trabajos investigativos en el tema cultural y patrimonial, junto con la falta local de agentes culturales e investigadores en el tema.	En el Capítulo 4 se aportan todos los antecedentes necesarios para garantizar que producto de la ejecución del Proyecto no se afectarán sitios de interés para el patrimonio cultural. Por otra parte, CMC establece medidas de resguardo de zonas de interés en sectores fuera del área de intervención del proyecto y considera capacitación a sus trabajadores respecto a estas temáticas.
Seguridad y Protección Civil	Enfocado a fortalecer el equipamiento del Comité Comunal de Emergencias, a objeto de fortalecer su capacidad de respuesta. Asimismo se busca socializar las estrategias de prevención y actuación mediante agendas de reuniones de coordinación con actores de seguridad y protección civil, incluyendo carabineros, bomberos, armada, y las organizaciones vecinales	En los Capítulos 8 y 9 se presentan los planes de contingencias, emergencias y de seguimiento ambiental, a través de los cuales se garantizará la seguridad y protección de trabajadores y habitantes de localidades aledañas al área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, CMC se encuentra disponible para participar en actividades público-privadas gestionadas por la autoridad en que se busque socializar este tipo de estrategias.

Por otra parte, es posible señalar que el presente proyecto no contraviene el Plan Regulador de Chañaral vigente, entendiendo que se emplaza fuera de los límites de las áreas urbanas de la comuna, cuyas localidades hoy se sustentan fundamentalmente en base a la rica actividad minera del cobre. Dadas las actuales condiciones de mercado y la nueva tecnología existente, en el corto y mediano plazo se podrá sumar a dicho sustento también la minería del hierro, como lo fue en épocas anteriores.

3.1.10 Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente

La Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) es el instrumento rector de la planificación regional de mediano y largo plazo que permite, por una parte, dar coherencia a los esfuerzos conjuntos de la administración pública, y por otra, establecer sinergia entre las acciones públicas y privadas. En este sentido, el presente Proyecto, sometido al SEIA por parte de CMC, es concordante con los lineamientos estratégicos establecidos como prioritarios por la autoridad.

Dentro de los atributos identificados en la Visión de la ERD se establece lo siguiente: "La Región de Atacama ha logrado optimizar el uso de todas sus potencialidades, ofreciendo condiciones ambientalmente adecuadas para que la vida de las personas mejore, garantizando a la vez la calidad y disponibilidad presente y futura de los recursos en los que se basa su bienestar presente y su desarrollo futuro." Respecto de esta visión, el presente Proyecto acredita el cumplimiento de toda la normativa ambiental aplicable, asegurando así no afectar a las comunidades.

La Estrategia Regional de Desarrollo establece 9 lineamientos estratégicos que constituyen los pilares sobre los cuales se orientará el trabajo de la Región hasta el año 2017. La relación de dichos lineamientos con el Proyecto Puerto Atacama se presenta en la Tabla 3.1-5, de cuyo

análisis se puede extraer que el Proyecto se encuentra plenamente alineado con lo expuesto en la ERD.

TABLA 3.1-5. RELACIÓN ENTRE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO Y EL PROYECTO

LINEAMIENTO	ENFOQUE	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Desarrollo de capital Humano.	Dice relación con la Formación, conocimiento, calificaciones, competencias y características individuales que facilitan el logro de bienestar personal y económico.	Basado en un análisis de los objetivos y metas de este lineamiento, cabe señalar que CMC otorgará oportunidad de desarrollar nuevas competencias laborales a sus trabajadores, pudiendo así acceder a mejores condiciones salariales. Es posible además relacionarse con este lineamiento estratégico informando a la autoridad sobre los perfiles laborales ofertados, a objeto de que esta los incluya en programas de capacitación SENCE o mallas curriculares de CFT. Asimismo CMC priorizará la contratación de mano de obra local.
Modernización Institucional y de la Gestión Regional.	Busca una Gestión Pública Regional más autónoma, eficiente y mejor calidad en los servicios que ofrece.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad para contribuir en la modernización Institucional y de la Gestión Regional.
Promoción de la Investigación e Innovación.	Busca desarrollar procesos I+D+i en diferentes sectores productivos.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad, tendientes al cumplimiento de los objetivos y metas de este lineamiento.
Protección social.	Superación de injusticia social e igualdad de oportunidades, a fin de disminuir los riesgos asociados a las vulnerabilidades sociales, económicas, ambientales e inequidades de género.	El Proyecto será concordante con el objetivo 3 de este lineamiento, en el cual se establece: "Promover el trabajo digno para personas de 25 a 64 años de edad". Asimismo, se considera la contratación de mano de obra femenina para distintas labores en la faena (objetivo 3, meta 1)
Diversificación y Mayor Dinamismo de la Economía Regional.	Desarrollo a partir de diversificación de sectores económicos, agregación de valor e innovación para acceder a mercados nacionales e internacionales.	CMC priorizará la contratación de empresas locales, particularmente MIPYME, aportando al desarrollo y, fortalecimiento de estas como de nuevos emprendedores (objetivo 5, metas 1,2 y 3).
Integración y Ordenamiento del Territorio para un Desarrollo Armónico.	Forma en que es gestionado y utilizado el territorio, a fin de lograr un desarrollo armónico y sustentable que integre en forma coherente los instrumentos regulatorios del uso del suelo.	El Proyecto da cumplimiento a los Instrumentos de planificación territorial correspondientes
Implementación y Consolidación de un Modelo de Desarrollo que garantice el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico.	Desarrollo de acciones que permitan resolver adecuadamente la alta demanda y la escasez del recurso hídrico.	El Proyecto considera el uso de una piscina de decantación, junto con plantas de tratamiento de aguas servidas, a objeto de reutilizar el recurso agua durante las fases de construcción y operación. (objetivo 5)
Promoción de la Cultura y Patrimonio Regional.	Desarrollo de acciones que promuevan la identidad Regional.	CMC adjunta al presente EIA un Informe de Patrimonio Cultural, y establece medidas de resguardo de zonas de interés en sectores fuera del área de intervención del proyecto. Considera además capacitación al respecto a sus trabajadores (objetivo 6).
Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.	Fomentar y velar por un desarrollo Regional que resguarde el equilibrio medioambiental.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad (Objetivo 1, meta 1). El Capítulo 4 da cuenta de la Vegetación, Flora y Fauna presente en el área de intervención del proyecto, sobre la cual se tomarán todas las medidas necesarias, tendientes a la minimización de los impactos ambientales sobre dichos componentes.

Por otro lado, la Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Protección de la Biodiversidad de Atacama 2010-2017 establece como principal objetivo el "conservar la biodiversidad del país y de la Región de Atacama, promoviendo su gestión sustentable, con el objeto de resguardar su capacidad vital y garantizar el acceso a los beneficios para el bienestar de las generaciones actuales y futuras".

Esta Estrategia establece a su vez 9 lineamientos estratégicos sobre los cuales se orientará el trabajo de protección de biodiversidad en la Región hasta el año 2017. La relación de dichos lineamientos con el Proyecto Puerto Atacama se presenta en la Tabla 3.1-6, de cuyo análisis se puede extraer que el Proyecto respeta en plenitud los lineamientos de esta Estrategia Regional de Biodiversidad.

TABLA 3.1-6. RELACIÓN ENTRE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE BIODIVERSIDAD Y EL PROYECTO

LINEAMIENTO	PLANES DE ACCIÓN	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Asegurar la conservación y la restauración de los ecosistemas de manera de reducir de forma importante el ritmo actual de pérdida de la diversidad biológica.	Protección oficial de áreas representativas de los 4 ecosistemas relevantes identificados para la Región. Realizar gestiones para la protección oficial y efectiva de 9 sitios prioritarios seleccionados. Elaboración y actualización de los planes de manejo de las áreas de las áreas bajo protección oficial.	CMC aclara que su Proyecto no se emplaza en ningún sitio actualmente en categoría de conservación. Asimismo el lugar de emplazamiento del Proyecto representa el ecosistema Desierto Costero Taltal, el cual se encuentra con un 11% de su superficie protegida (carácter suficiente), y no pertenece a los 4 ecosistemas relevantes identificados como prioritarios a ser protegidos para la Región.
Asegurar la preservación de especies y del patrimonio genético.	Gestionar e implementar un proyecto de jardín botánico para Atacama. Diseño, construcción e implementación de un centro regional de rehabilitación y/o rescate de fauna. Plan para la protección efectiva del guanaco a nivel oficial. Actualizar y poner en ejecución los planes nacionales de conservación de las especies amenazadas de guanaco y yunco.	La Línea Base de Fauna terrestre realizada en el área del Proyecto no encontró presencia de guanaco ni yunco. No obstante, el Capítulo 4 del presente EIA da cuenta de la Vegetación, Flora y Fauna presente en el área de intervención del proyecto, sobre la cual se tomarán todas las medidas necesarias, tendientes a la minimización de los impactos ambientales sobre dichos componentes.
Promover las prácticas productivas sustentables que aseguren el mantenimiento de la biodiversidad.	Crear manuales con propuestas de prácticas productivas sustentables para la conservación de la biodiversidad.	CMC aclara que su Proyecto no contempla el desarrollo de prácticas productivas. No obstante, una vez elaborados estos manuales, CMC adherirá a las prácticas propuestas para la conservación de la biodiversidad propuestas.
Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial para la gestión integral de la biodiversidad	Consenso sobre un plan operativo para el seguimiento de la estrategia regional de biodiversidad. Creación de unidades provinciales de gestión de la biodiversidad. Diseño y ejecución anual de programa de capacitación para los integrantes del comité regional de biodiversidad.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad para contribuir en la modernización Institucional y de la Gestión Regional.

TABLA 3.1-6. RELACIÓN ENTRE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE BIODIVERSIDAD Y EL PROYECTO

LINEAMIENTO	PLANES DE ACCIÓN	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Establecer los mecanismos formales y no formales requeridos para asegurar una óptima gestión de la biodiversidad.	Proyecto para la instalación de señalética de información e interpretación ambiental en áreas protegidas y sitios prioritarios de la Región. Diseño de manual con orientaciones y sugerencias para el SEIA, dirigido al comité técnico e inversionistas que aporten a la conservación de la biodiversidad.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad para contribuir en la modernización Institucional y de la Gestión Regional.
Fortalecer la educación ambiental, la conciencia pública y el acceso a la información en el ámbito de la biodiversidad.	Diseñar y ejecutar anualmente u programa de difusión, educación ambiental, y acceso a espacios naturales protegidos. Diseñar e implementar un sistema de información sobre la biodiversidad de Atacama.	El Capítulo 4 del presente EIA da cuenta de la Vegetación, Flora, Fauna y Biota marina presente en el área de intervención del Proyecto, información que se pone a disposición de la autoridad para su uso en el contexto de este lineamiento. Asimismo, CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad, tendientes al cumplimiento de los objetivos y metas de este lineamiento.
Fortalecer y coordinar la investigación que permita mejorar el conocimiento sobre conservación y uso sustentable de la biodiversidad.	Diseñar y ejecutar 3 estudios sobre servicios ambientales, usos y propiedades, y valoración económica de la biodiversidad Atacameña. Mejoramiento de información de la fauna nativa de Atacama, para el proceso de clasificación de especies (D.S. N°75/05 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia).	El Capítulo 4 del presente EIA da cuenta la Fauna terrestre y marina presente en el área de intervención del Proyecto, información que se pone a disposición de la autoridad para su uso en el contexto de este lineamiento. CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad, tendientes al cumplimiento de los objetivos y metas de este lineamiento.
Consolidar los mecanismos para el financiamiento requerido para la conservación de la biodiversidad.	Proponer un convenio de programación para el financiamiento del plan de acción 2010-2017. Gestionar con empresas privadas la creación de un fondo anual permanente para el financiamiento de acciones asociadas a la conservación de la biodiversidad.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad, tendientes al cumplimiento de los objetivos y metas de este lineamiento.
Fortalecimiento de los espacios y condiciones para el desarrollo de la biodiversidad en el medio urbano	Forestación de espacios urbanos comunales, principalmente con especies nativas, buscando alcanzar el estándar internacional de 9 m^2/hab.	CMC está disponible para participar en actividades público – privadas gestionadas por la autoridad, tendientes al cumplimiento de los objetivos y metas de este lineamiento.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE OBRAS Y PARTES DEL PROYECTO

El Proyecto sometido a evaluación ambiental consiste en la construcción y operación de un Puerto Marítimo, destinado al embarque de mineral concentrado de hierro y graneles de soya mediante un único sitio de atraque de embarcaciones.

El terminal de embarque contará con dos cargadores giratorios, que en conjunto tendrán un rendimiento nominal de 6,000 toneladas por hora (TPH). La capacidad de transferencia de diseño del terminal será de 5,5 millones de toneladas al año (MTA) de hierro y/o soya, como sumatoria del embarque de ambos productos.

TABLA 3.2-1. CAPACIDAD DE DISEÑO DEL SITIO DE ATRAQUE

PARÁMETRO	VALOR
Capacidad de transferencia	6,000 TPH
Tasa de ocupación del sitio	50 %
Downtime del sitio	10 %
Operación por día	24 h/dúa
Operación al año	3,888 h/año

Asimismo, el Proyecto contempla instalaciones en tierra, tales como obras de transporte mecanizado, áreas de acopio de mineral de hierro, silos para almacenamiento de graneles de soya, junto con áreas de administración y servicios. El detalle tanto de las obras marítimas como terrestres se presenta a continuación.

3.2.1 Obras marítimas

Las obras marítimas del Proyecto comprenden un puente de acceso, plataformas, pasarelas, y estructuras de atraque y amarre. La descripción en detalle de estas obras corresponde a lo siguiente:

3.2.1.1 Puente de acceso

Se proyecta un puente de acceso constituido por enrejados metálicos dispuestos sobre cepas dobles de pilotes inclinados, con orientación NE, un ancho de 5,8 m y un largo total de 1.100 m. El puente estará conformado por cepas de pilotes hincados en rocas de fondo marino, e inclinados en dirección transversal y longitudinal a objeto de proveer capacidad de resistencia a las cargas transversales y longitudinales, originadas por sismo, viento y oleaje.

Los enrejados de apoyo de las cintas transportadoras estarán provistos de pasillos laterales para tránsito de personas. Además, sobre el puente de acceso se dispondrá una vía para tránsito de un carro de carga, para lo cual se proyecta una losa de hormigón armado en todo su largo. La disposición del puente de acceso se presenta en el plano 02 del Anexo I.1.

El puente de acceso soportará la correa transportadora para embarque de hierro y soya. Esta cinta se empalmará con las correas transportadoras terrestres, a objeto de descargar directamente sobre el cargador del sitio de atraque.

3.2.1.2 Plataformas y estructuras de atraque y amarre

En el frente del sitio de atraque se contempla la construcción de 3 duques de alba, 6 postes de amarre y 2 plataformas para los cargadores. Estas estructuras estarán constituidas por una losa de hormigón armado sobre vigas y pilotes metálicos, estos últimos dispuestos en posición vertical e inclinada, para dar capacidad de resistencia a las cargas transversales y longitudinales que se originen debido al oleaje, viento, sismo y operaciones de atraque de los barcos.

El sitio de atraque se ha diseñado para permitir el atraque de barcos con las características que se señalan en la Tabla 3.2-2.

TABLA 3.2-2. PARÁMETROS DE BARCOS DE DISEÑO

PARÁMETRO	UNIDAD	NAVE MÁXIMA	NAME MÍNIMA
DWT[1]	ton	250.000	50.000
Desplazamiento	ton	291.000	68.000
GRT[2]	reg. ton	123.500	27.900
LOA[3]	m	332.0	200.0
LBP[4]	m	325.0	190.0
Manga	m	58.0	32.3
Calado	m	19.6	12.0
Puntal	m	27.7	16.5
N° Bodegas	-	9.0	5.0

[1] *Dead Weight Tonnage:* Tonelaje de Peso Muerto.

[2] *Gross Register Tonnage:* Volumen Interno del Barco.

[3] *Length Overall:* Eslora Total.

[4] *Length Between Perpendiculars:* Eslora entre Perpendiculares.

En los duques de alba y plataformas de apoyo de cargadores se dispondrá de defensas elastoméricas, objeto de disipar la energía producida por las operaciones de atraque de los barcos. Asimismo, en los postes de amarre y plataformas de apoyo de cargadores se dispondrá de ganchos de escape que permitan el amarre de las espías del barco. La ubicación de estas obras se presenta en el plano 03 del Anexo I.1.

3.2.1.3 Sistema de carguío

En el terminal de embarque se contará con 2 cargadores de barcos de tipo fijo-giratorio, de capacidad 3,000 TPH nominal cada uno, y radio de alcance de 48 m, lo que permitirá cargar hasta 3 bodegas por cargador sin necesidad de desplazamiento del barco.

Los cargadores serán alimentados por la correa transportadora principal ubicada sobre el puente de acceso, la que transportará el material acopiado en tierra hasta los cargadores. Esta correa principal dejará el material sobre la válvula de derivación, ubicada sobre el cargador N°1. Por otro lado, la conexión entre el cargador N°1 y N°2 se realizará mediante una correa intermedia. Las características de esta obra se presentan en el plano 03 del Anexo I.1.

3.2.1.4 Pasarelas

Todas las estructuras que constituyen el frente de atraque estarán conectadas mediante pasarelas, las cuales se construirán utilizando perfiles metálicos. Estas permitirán tanto el tránsito entre plataformas, postes de amarre y duques de alba. Entre los cargadores se consideran galerías en vez de pasarelas, a objeto de permitir el paso del carro de carga hasta el segundo cargador dispuesto en el sitio de atraque.

3.2.2 Obras de embarque y acopio

Las obras de embarque y acopio del Proyecto comprenden los equipos de transporte mecánico (correas transportadoras y sistemas de transferencia), junto con las zonas de acopio de hierro y soya.

El criterio utilizado para definir la capacidad de cada zona de acopio -tanto de mineral de hierro como de graneles de soya- consideró el mayor valor entre un 7% de la capacidad de diseño de embarque y 1.5 veces el DWT del mayor barco de diseño del sitio de embarque. En la práctica este valor se fijó en 400.000 ton de capacidad para el área acopio de mineral de hierro (Tabla 3.2-3), y 190.000 ton de capacidad para los silos de almacenamiento de graneles de soya (Tabla 3.2-4). El detalle de las obras de embarque y acopio se presenta a continuación.

3.2.2.1 Torres de transferencia

Se contempla la construcción de 4 torres de transferencia en tierra, más una torre contrapeso-tensora que se ubicará mar adentro. La ubicación de estas torres de transferencia se presenta en el plano 01 del Anexo I.1.

Las torres de transferencia en tierra se proyectan conformadas por una estructura metálica arriostrada, fundada sobre un sistema de fundaciones individuales de hormigón armado, conectadas a través de vigas de fundación.

La torre de transferencia del área marítima se proyecta constituida por estructuras metálicas arriostradas, que se ubicará sobre el fondo marino, en una plataforma de hormigón armado soportada sobre pilotes metálicos inclinados y vigas.

3.2.2.2 Correas transportadoras

Las correas transportadoras cumplirán con los estándares técnicos y de seguridad propuestos por la "Conveyor Equipment Manufacturers Association" (CEMA). A lo largo del recorrido general las diferentes cintas serán dispuestas en los ángulos de inclinación más convenientes, es decir, inclinación ≤ 12° en condiciones normales, inclinación ≤ 10° en declives, e inclinación ≤ 7° en zonas de carga.

Las correas estarán cubiertas por capotas removibles, y su velocidad de diseño será menor a 3 m/s, a objeto de minimizar la pérdida de material debido a emisiones fugitivas. Asimismo se contará con un sistema de limpieza de correas, el cual se describe a continuación.

a. Sistema de limpieza de correas

Para la limpieza de las correas transportadoras se contará con raspadores primarios y secundarios, los que se ubicarán convenientemente en el interior del chute de descarga, de modo que el material recuperado sea devuelto directamente a la línea de transferencia.

El raspador primario tiene la función de atrapar las partículas gruesas de material. Para tal propósito se ubica en la polea de cabeza, haciendo contacto con la correa mediante una hoja raspadora, como se muestra en la Figura 3.2-1.

El raspador secundario busca capturar aquellas partículas más finas que no fueron removidas por el raspador primario, y para tal propósito se ubica en el lado de retorno de la correa, cerca de la polea de cabeza, como se muestra en la Figura 3.2-2. Se espera que ambos raspadores permitan una eficiencia de recuperación de material en el chute de descarga del orden del 85%.

Se contará a su vez con un sistema terciario de lavado de correas, que utilizará agua a presión mediante boquillas dispuestas en un dispositivo cerrado con rodillos limpiadores, como se muestra en la Figura 3.2-3. Dentro del sistema las boquillas rocían uniformemente la correa con agua, para posteriormente proceder a la remoción de gran parte del material por parte del primer rodillo limpiador. Luego, un segundo rodillo limpiador removerá el material remanente, secando a su vez la correa antes de su salida del sistema. El sistema de lavado se ubicará por el lado de retorno de las correas transportadoras, limpiando la superficie que efectivamente transporta el material de embarque. El agua de lavado de la correa será recuperada por la parte inferior del equipo mediante tubería, y destinada a una piscina de decantación para su tratamiento. Los detalles de la piscina de decantación se presentan en la sección 3.2.3 de este capítulo. Cabe destacar que el sistema de lavado de correas considerado es una tecnología de punta utilizada en diversos puertos e industrias del mundo, pues está específicamente diseñada para limpiar de forma eficiente las correas transportadoras, minimizando a su vez la emisión de residuos durante el proceso.

Finalmente todo el sistema instalado de correas transportadoras contará con pasillos laterales, a objeto de permitir el libre tránsito de personal y equipos para las labores de mantenimiento de la cinta.

FIGURA 3.2-1. ESQUEMA DE RASPADOR PRIMARIO



FIGURA 3.2-2. ESQUEMA DE RASPADOR SECUNDARIO

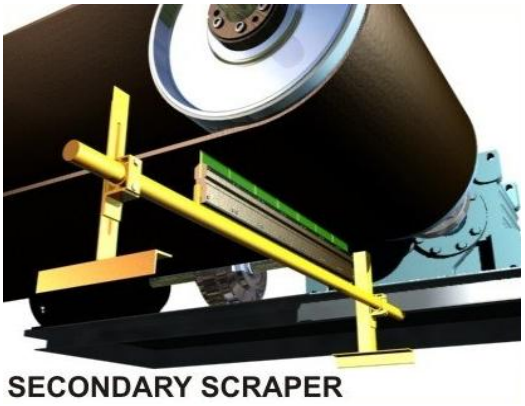
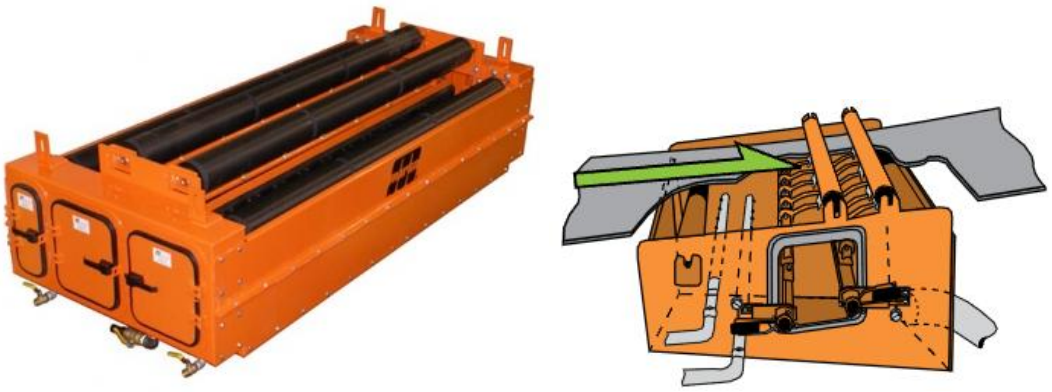


FIGURA 3.2-3. EQUIPO DE LAVADO DE CORREAS – MODELO MARTIN ENGINEERING



3.2.2.3 Zona de acopio de concentrado de hierro

El concentrado de hierro se almacenará en pilas de acopio dispuestas al aire libre, las que se ubicarán sobre explanadas de terreno natural nivelado y compactado. altura 3 metros mayor que el acopio, a objeto de evitar la erosión del acopio producto del viento. En la zona de acopio se contarán con apiladores radiales tipo Stormajor B&W o similares para la recuperación del concentrado de hierro desde camiones. Asimismo también se contará con cargadores frontales y tolvas de recuperación, para el transporte del mineral desde la zona de acopio hasta el terminal de embarque.

En el área también se habilitará un sector destinado al estacionamiento de camiones, a objeto de mantener despejadas las vías de entrada y salida de vehículos de carga. El plano 04 del Anexo I.1 presenta las zonas de acopio de hierro dentro del área del Proyecto.

La Tabla 3.2-3 muestra las dimensiones y capacidades de las pilas de acopio de concentrado de hierro, considerando la tasa máxima de embarque anual del Proyecto.

TABLA 3.2-3. PARÁMETROS DE LAS PILAS DE ALMACENAMIENTO DE HIERRO

PARÁMETRO PILA	VALOR
Tasa máxima de embarque (MTA)	5,5
Cantidad de pilas	1
Largo (m)	315
Ancho (m)	75
Alto (m)	17,5
Capacidad total (ton)	400.000
Superficie total (m^2)	24.000

3.2.2.4 Área de almacenamiento de soya

La soya se almacenará en silos cerrados de acero corrugado, dispuestos sobre radieres de hormigón. El uso de silos permitirá evitar la degradación de la soya, y mantener el producto a una humedad controlada. Asimismo los silos dispondrán de sistemas de aireación, para asegurar la calidad de la soya.

Las instalaciones de manejo de soya dispondrán de elevadores de capacho con tolvas para la recuperación desde camiones, y de correas transportadoras tripper para el llenado de los silos. El sistema de recuperación dispondrá de tornillos sinfin inferiores, los que descargarán la soya hacia las correas transportadoras, que finalmente transportarán el producto hasta los cargadores de barcos ubicados mar adentro.

En esta área también se habilitará un sector destinado al estacionamiento de camiones, a objeto de mantener despejadas las vías de entrada y salida de vehículos de carga. El plano 04 del Anexo I.1 presenta la ubicación de la zona de almacenamiento de soya.

La Tabla 3.2-4 muestra las dimensiones, capacidades y cantidades de los silos para acopio de graneles de soya, considerando la tasa máxima de embarque anual del Proyecto.

TABLA 3.2-4. PARÁMETROS DE LOS SILOS DE ALMACENAMIENTO DE SOYA

PARÁMTREO DE SILOS	VALOR
Tasa máxima de embarque (MTA)	5.5
Cantidad de silos	10
Diámetro (m)	32
Alto (m)	30
Capacidad total (ton)	190.000
Superficie total (m^2)	13.000

3.2.3 Piscina de decantación

El agua industrial de lavado de las correas transportadoras será dispuesta en una piscina de decantación, a objeto de permitir la sedimentación discreta de los sólidos recuperados de las correas, y regresar el agua para un nuevo ciclo de lavado.

La piscina de decantación será rectangular, con un ancho y largo de 10 metros, y una altura aprox. de 0,5 metros, a objeto de almacenar un volumen no inferior a 25 m^3. La superficie interna de la piscina estará recubierta por una membrana de HDPE, a objeto de minimizar las pérdidas por infiltración. El sistema de decantación operará por gravedad, y contará con una válvula de entrada para el agua de lavado, y una válvula de salida del agua clarificada, esta última ubicada posteriormente a una barrera superficial de desbaste. Los lodos acumulados por sedimentación discreta serán retirados desde el fondo de la piscina mediante una válvula de desagüe.

El uso de una piscina de decantación optimiza el proceso de lavado de correas, al minimizar el consumo de agua industrial para este propósito, mientras que permite acumular los sólidos recuperados de las correas – principalmente concentrado de hierro- para su posterior recuperación y disposición en el patio de acopio de mineral. Aquellos residuos que no se consideren aptos para su recuperación serán almacenados temporalmente en el patio de residuos no peligrosos, y dispuestos mediante terceros debidamente autorizados para tales propósitos.

El plano 01 del Anexo I.1 presenta la ubicación de la piscina de decantación dentro del área general de obras del Proyecto.

3.2.4 Área de administración y servicios

En el sector sur del área de obras se ubicará el área de administración y servicios del Proyecto, que considera la habilitación de las instalaciones descritas a continuación.

3.2.4.1 Áreas de servicios y apoyo

Esta área contará con instalaciones destinadas a proveer servicios al personal presente en el área del Proyecto, las que cumplirán con todas las condiciones de seguridad y sanitarias de los lugares de trabajo establecidas en el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud. El detalle de estas instalaciones se presenta a continuación:

- Instalaciones administrativas: Contará con sectores habilitados para el trabajo administrativo del personal interno y externo del Proyecto, incluyendo una sala de primeros auxilios.
- Oficinas para servicios públicos competentes, incluyendo Aduana, Policía de Investigaciones, y Gobernación Marítima, entre otros.
- Baños y camarines: Contará con lavatorios, baños y duchas para el uso del personal presente en el área del Proyecto.
- Casino: Contará con áreas habilitadas para comedor y cocina, incluyendo área de servicios y recepción de insumos.
- Taller de mantenciones menores y bodegas.
- Área de estacionamientos.
- Garita ISPS: Esta garita controlará el acceso desde el inicio del muelle hasta el cabezo del terminal marítimo. Contará a su vez con un baño para uso del personal.
- Garita de control de acceso: Comprende a su vez la implementación de cierre del área del Proyecto, a objeto de impedir el acceso de personas ajenas a las operaciones portuarias.
- Área de pesaje: Comprende un sistema de pesaje mediante romana para los camiones de terceros que ingresen con carga al terminal portuario, a objeto de mantener un control efectivo sobre la carga y flujo de camiones del Proyecto.
- Red contraincendios: Diseñada para abastecer tanto el muelle como el área de servicios, y contará con un estanque de agua de 450 m^3 de capacidad.

3.2.4.2 Grupo generador y obras de almacenamiento de combustible

Estas obras están destinadas al apoyo de las operaciones portuarias y de servicio dentro del proyecto. Incluye la habilitación de un grupo generador electrógeno, junto con estanques de gas licuado y combustible.

El grupo generador electrógeno será capaz de producir 1,3 MW de energía, y ocupará una superficie compactada y nivelada de aprox. 200 m^2 de superficie. En caso de obtenerse la Resolución de Calificación Ambiental favorable, se procederá a la declaración de la emisión producida por este grupo generador a través del sitio web dispuesto por el Ministerio de Salud (www.declaracionemision.cl), incluyendo los niveles de producción, tecnologías de abatimiento, y cantidades de diesel empleado, en conformidad con los dispuesto en el Artículo 3 del D.S. N° 138/05 del Ministerio de Salud. Asimismo, previo a su operación tanto el grupo generador como las demás instalaciones eléctricas presentes en el Proyecto serán declaradas en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), en conformidad con lo dispuesto en el D.S. N° 160/08 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, y en el D.S. N° 327/08 del Ministerio de Minería.

Asimismo se instalará un estanque de gas licuado, destinado al abastecimiento de las áreas de casino y baños. Este estanque se ubicará sobre una superficie compactada y nivelada, y será instalado y habilitado por un tercero debidamente autorizado para tales propósitos. Asimismo este estanque cumplirá con los requisitos técnicos y formales establecidos por la SEC, y será inscrito en dicha Superintendencia previo al inicio de su operación.

El estanque de combustible ocupará una superficie aprox. de 300 m^2, y estará diseñado para contener 50 m^3 de petróleo diesel. Este estanque se instalará de forma subterránea, en conformidad con el D.S. N° 160/08 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. El combustible almacenado estará destinado a abastecer los equipos y maquinarias que operen dentro del área del Proyecto. Asimismo esta instalación será construida y habilitada por un tercero debidamente autorizado para tales propósitos, y se cumplirá con los requisitos técnicos y formales establecidos por la SEC. En particular, previo a su operación el estanque se inscribirá en los registros de la SEC, en conformidad con lo dispuesto en el D.S. N° 160/08 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

3.2.4.3 Patio de residuos no peligrosos

Se contempla la construcción de un patio para el almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos generados por el Proyecto, correspondientes principalmente a escombros, chatarras de acero, madera, metales, cables, y neumáticos. Estos residuos serán almacenados mediante contenedores herméticos claramente rotulados de acuerdo a su naturaleza. A su vez los contenedores se encontrarán dispuestos en los frentes de trabajo del Proyecto, y trasladados al patio de residuos no peligrosos una vez llenos.

Este patio ocupará una superficie compactada y nivelada de aprox. de 375 m^2 (15 m x 25 m), y contará con un cierre perimetral de 1,8 m de altura mediante malla ACMA, soportado en pilares metálicos y puerta de acceso con llave.

3.2.4.4 Patio de residuos peligrosos

Se contempla la construcción de un patio para el almacenamiento temporal de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por el Proyecto. El patio de almacenamiento cumplirá con las exigencias del D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, y contará con las siguientes características:

- Cierre perimetral de 1,8 m de altura, con pintura resistente al fuego, y techumbre para proteger de la humedad, temperatura y radiación solar.
- Superficie de 120 m^2, con piso de base continua e impermeable, resistente químicamente a los residuos almacenados.
- Sistema de drenaje y colección para eventuales derrames, con fosa capaz de contener el volumen del contenedor de mayor capacidad, o en su defecto el 20% del volumen total almacenado.
- Señalización visible y permanente sobre características y riesgos asociados a los residuos almacenados, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud.
- Vías de acceso y evacuación señalizadas y libres de obstrucciones.
- Presencia de extintores clase ABC para combatir incendios.

Previo a la operación de este patio se solicitará la autorización de la SEREMI de Salud de la Región de Atacama.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO

En este capítulo se describen los aspectos relevantes de las fases de construcción, operación y abandono del Proyecto. Se incluye la descripción de obras y acciones de las fases de construcción y operación, junto con las principales emisiones y residuos generados.

3.3.1 Descripción de la fase de construcción

Para esta fase se contempla un sistema de jornadas de 2 y 3 turnos de personal, para permitir el avance en la construcción de obras durante las 24 horas del día. Asimismo se exigirá a los contratistas privilegiar la contratación de personal proveniente de localidades cercanas al área del Proyecto. Para esta fase no se contempla la instalación de un campamento provisorio.

3.3.1.1 Fecha estimada de inicio de fase

El inicio del Proyecto se informará por escrito, con al menos una semana de anticipación a la Autoridad Ambiental, una vez se cuente con la Resolución de Calificación Ambiental favorable.

3.3.1.2 Descripción y ubicación de obras, partes y acciones

La fase de construcción comienza con la designación de los contratistas encargados de la construcción de las obras. Posteriormente se procederá a la habilitación de los accesos al sector del Proyecto, junto con la instalación de faena y los frentes de trabajo. Para la instalación de faena se contempla una superficie de 3 ha, ubicada sobre la que será posteriormente el área de acopio de mineral de hierro durante la fase de operación del Proyecto. La instalación de faena considera la habilitación de oficinas, bodegas, servicios higiénicos, talleres, área de acopio de materiales estanques de agua y combustibles, y patio de estacionamiento de máquinas, entre otros. Una vez culminada la instalación de faena se procederá al movimiento de tierra, junto con el inicio de las obras constructivas.

a. Movimiento de tierra

Las actividades constructivas se inician con la estabilización, nivelación, y compactación de las áreas de acopio, junto con el área de administración y servicios. Para lo anterior se requerirá movilizar aprox. 250.000 m^3 de arena y roca para corte y relleno, considerando una superficie estimada a intervenir de 10 ha. La Tabla 3.3-1 presenta el detalle de movimiento de tierra para el Proyecto.

TABLA 3.3-1. MOVIMIENTO DE TIERRA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

DETALLE	VOLUMEN [m^3]
Volumen de relleno	150.000
Volumen de corte	100.000
Total	**250.000**

Para la construcción de las fundaciones de infraestructura se requerirá eventualmente de labores de tronadura sobre algunas de las zonas rocosas de mayor magnitud. Para tales efectos CMC le exigirá al contratista a cargo de las labores constructivas contar con personal especializado y debidamente autorizado para el manejo de explosivos por parte del Ministerio de Defensa Nacional. En particular se controlará que el personal a cargo de las tronaduras se encuentre debidamente supervisado por profesionales expertos en la materia, junto con la exigencia de licencia de manejo de explosivos, consumidor habitual de explosivos, y autorización de uso de polvorines.

El material removido será utilizado para la habilitación de terrazas en las áreas de acopio de concentrado de hierro y graneles de soya, el área de administración y servicios, patios de residuos, estacionamientos, y áreas de apoyo en general.

El material de relleno adicional a utilizarse en esta fase será adquirido a proveedores regionales que cuenten con los respectivos permisos municipales y ambientales para realizar esta actividad, en conformidad a lo exigido en el Artículo 11 de la Ley 11.402 del Ministerio de Obras Públicas.

b. Construcción de obras marítimas

La construcción de las obras marítimas se realizará mediante dos frentes de trabajo. El puente de acceso se construirá desde tierra por medio de un equipo que se apoyará sobre las cepas de pilotes y estructuras ya construidas, mientras que las estructuras de plataformas, grúas de carga, duques de alba y postes de amarres se construirán desde el mar por medio de plataformas marinas flotantes.

La plataforma marina flotante será capaz de soportar una grúa transportadora, junto con otros equipos de construcción necesarios. Adicionalmente esta plataforma estará apoyada por barcazas flotantes, y será trasladada a los lugares de habilitación de las estructuras a través de un remolcador.

Los pilotes serán transportados en camiones al punto de embarque en barcaza, la que los trasladará hasta el punto de hincado. Como apoyo a esta operación se ubicarán guías de hincado, dispuestas mediante vigas lanzaderas desde la plataforma flotante. El hincado de los pilotes se realizará mediante martinete, mientras que el anclaje se realizará mediante perforadora.

Se espera que la mayoría de los pilotes se anclen en el fondo marino, no obstante algunos pilotes podrían fijarse en tazas excavadas en roca mediante hormigón. Para este último procedimiento se deberán excavar las tasas mediante labores controladas de tronaduras en el fondo marino. Estas labores se ejecutarán considerando los respectivos protocolos de seguridad establecidos por la Capitanía de Puerto de Chañaral. Asimismo, previo al inicio de las labores de tronadura en el fondo marino se utilizarán cargas de bajo impacto, a objeto de ahuyentar la fauna marina circundante al área de trabajo.

Posteriormente se procederá a la instalación de los enrejados, para luego proceder al vertido de hormigón para las losas y bloques.

Los puentes enrejados serán trasladados mediante barcaza hasta la plataforma flotante, para izarlos mediante grúa e instalarlos sobre las cepas de pilotes. Una vez finalizado el montaje del puente se procederá al montaje de la correa transportadora principal, junto con las canalizaciones eléctricas y tuberías.

Los cargadores de barcos, junto con otros equipos mecánicos de la plataforma de embarque, serán trasladados desarmados hasta su lugar de emplazamiento mediante barcaza. Una vez trasladados serán izados y ubicados en posición mediante la grúa de la plataforma flotante.

c. Construcción de obras terrestres

Dentro de las obras terrestres se incluyen las áreas de acopio del mineral de hierro y graneles de soya, junto con el área de servicios y apoyo.

Las obras terrestres inician con las labores de relleno, compactación y nivelación de la superficie para áreas de acopio y servicios. Una vez nivelada la explanada se instalará una superficie radier sobre el área de acopio de soya, sobre la cual se dispondrán los silos cerrados de acero corrugado para el almacenamiento del granel. Asimismo se instalará una superficie radier sobre el área de servicios y apoyo, la que contempla la construcción de obras convencionales.

Una vez se alcance un grado de avance adecuado en la construcción de obras marítimas, se procederá a la instalación de las correas transportadoras terrestres, sistemas eléctricos y de control, apiladores radiales, cargadores frontales, tolvas de recuperación y elevadores de capacho, a objeto de permitir el inicio de las pruebas de puesta en marcha del sistema de embarque,

d. Maquinaria y equipos a utilizar en la fase

Para la fase de construcción se contempla el uso de maquinaria de construcción y montaje resumida en la Tabla 3.3-2. Asimismo se contempla el uso de equipos convencionales de talleres, tales como soldadoras y taladros, entre otros.

3.3.1.3 Cronograma de la fase

El cronograma de la fase de construcción se presenta en la Tabla 3.1-3 del presente capítulo.

TABLA 3.3-2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

MAQUINARIA	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
Camión tolva	12	Capacidad de 28 ton
Camión mixer	3	
Camión aljibe	2	Capacidad de 10 m^3
Cargador frontal	3	
Motoniveladora	3	
Buldócer	3	
Retroexcavadora	3	
Grupo generador	1	Potencia 500 KW

3.3.1.4 Mano de obra requerida

Se estima que durante el peak de la fase de construcción se encontrarán trabajando aprox. 500 personas, incluyendo contratistas y subcontratistas. Cabe destacar que como parte de las medidas de prevención de accidentes personales será obligatorio en la faena el uso de elementos de seguridad, tales como casco de seguridad, protectores auditivos, guantes, buzo o mameluco ajustado, y chaleco reflectante.

Asimismo se contempla para esta fase un sistema de jornadas de 2 a 3 turnos de personal, de manera de permitir el avance en la construcción de obras durante las 24 horas del día.

3.3.1.5 Insumos y materia prima

A continuación se presentan los insumos requeridos durante la fase de construcción del Proyecto, separados en insumos de construcción, energía y combustibles, y agua para servicios higiénicos e industriales.

a. Materiales de construcción

Corresponde a los distintos materiales requeridos durante la fase de construcción, incluyendo estructuras prefabricadas, pilotes, cemento, y áridos, entre otros. En esta partida se incluyen a su vez los insumos necesarios para la construcción, tales como aceites, lubricantes, pinturas, diluyentes, soldaduras, entre otros.

Los materiales e insumos de construcción serán adquiridos en el comercio local y/o nacional establecido, considerando las localidades de Chañaral, Diego de Almagro, Caldera y/o Copiapó. Se estima una frecuencia promedio de 10 viajes camiones/día de 28 toneladas de capacidad por efectos de transporte de insumos durante el peak de la fase constructiva.

b. Energía y Combustibles

El abastecimiento de energía para las operaciones constructivas se realizará mediante un grupo generador electrógeno con potencia instalada de 500 kW. Este generador funcionará mediante motor a combustión de petróleo diesel, por lo que las instalaciones de faena contarán con un estanque de almacenamiento de combustible de 40 m^3 de capacidad. Este estanque también contará con una bandeja de protección antiderrames, junto con elementos adicionales de seguridad, incluyendo material absorbente de hidrocarburos, guantes, palas, cascos y contenedores herméticos.

El petróleo diesel requerido durante la fase de construcción será provisto mediante camiones estanques, los cuales abastecerán directamente a las maquinarias y equipos mediante surtidor. La operación de abastecimiento de combustible se realizará en estricto apego a los requerimientos de seguridad establecidos en el D.S. N° 379/86 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

El área destinada al abastecimiento de combustible será claramente demarcada y señalizada, y se encontrará provista de un extintor clasificado. Se dispondrán a su vez en el área elementos de seguridad, incluyendo material absorbente de hidrocarburos, guantes, palas, cascos y contenedores herméticos. Asimismo, el encargado del área verificará la ausencia de fuentes de ignición (motor detenido, cigarrillos apagados, contactos eléctricos cortados) previo a la operación de abastecimiento de combustible. Se estima un consumo máximo de 500 litros/día de combustible durante el peak de la fase constructiva.

El gas licuado requerido durante esta fase será adquirido mediante proveedores regionales, y almacenado en cilindros que cumplan con la normativa vigente.

c. Agua para servicios higiénicos

El agua para servicios higiénicos durante la fase de construcción será adquirida a un proveedor regional que cuente con los respectivos permisos para realizar esta actividad. El agua será transportada mediante camiones aljibes hasta un estanque de acumulación presente en el área de instalación de faena, el cual contará con un sistema de cloración para asegurar la potabilidad del agua. Asimismo se exigirá que el agua para servicios higiénicos cumpla con la calidad requerida para su uso potable, de acuerdo a lo establecido en la NCh 409/1 Of.2005.

Se considera una dotación de 200 litros/persona/día, con un consumo de 100 m^3/día durante el peak de la fase de construcción del Proyecto. Asimismo se proporcionará agua envasada en bidones de 20 litros para el consumo personal de los trabajadores, la que será adquirida en el comercio local establecido. Para el agua de consumo se considera una dotación de 2 litros/persona/día por persona.

d. Agua industrial

El agua industrial requerida durante la fase de construcción será utilizada principalmente para labores de humectación de las faenas, y será adquirida a un proveedor regional que cuente con los respectivos permisos para realizar esta actividad. El agua será transportada mediante camiones aljibes hasta un estanque de acumulación presente en el área de instalación de faena. Se estima un consumo de 20 m^3/día de agua industrial durante el peak de la fase constructiva.

La Tabla 3.3-3 presenta el resumen de requerimientos de agua y combustibles durante la fase de construcción de proyecto, junto con su consumo estimado durante el peak de la fase constructiva.

TABLA 3.3-3. REQUERIMIENTOS DE AGUA Y COMBUSTIBLES DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

INSUMO	DOTACIÓN [litros/per/día]	CONSUMO PEAK [m^3/día]	ABASTECIMIENTO	PROVEEDOR
Agua				
Servicios higiénicos	200	100	Camión aljibe 10 m^3	Proveedor regional autorizado
Agua potable	2	10	Bidones 20 litros	Comercio establecido
Agua industrial	n/a	20	Camión aljibe 10 m^3	Proveedor regional autorizado
Combustibles				
Petróleo Diesel	n/a	0,5	Camión estanque dispensador	Proveedor regional autorizado
Gas licuado	n/a	0,1	Cilindros	Proveedor regional autorizado

n/a: no aplica

3.3.1.6 Emisiones y residuos

A continuación se describen las emisiones y residuos que se producirán en la fase de construcción del Proyecto, separados en emisiones atmosféricas, residuos sólidos, residuos líquidos, y ruido generado.

a. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas generadas durante la fase constructiva provendrán principalmente de la dispersión de material particulado producto de la limpieza y despeje del terreno, la instalación de faena, el movimiento de tierras, operación de maquinarias y equipos, y las posibles tronaduras en tierra.

Para esta fase se estima una emisión de material particulado de 0,18 µg/m^3 como concentración diaria máxima (percentil 98) para la localidad de Barquito, y una emisión de 0,10 µg/m^3 como concentración diaria máxima para la localidad de Chañaral. Los detalles de la estimación de emisiones atmosféricas se incluyen en el Anexo IV.1 del presente EIA.

Asimismo se contemplan las siguientes medidas de control de las emisiones atmosféricas durante la fase de construcción del Proyecto:

- A modo de cumplir con el D.S. N° 75/87 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, se exigirá que todo vehículo que abandone o ingrese al área de faena con carga lo haga cubriéndola con material impermeable, resistente, y fijado al compartimiento del camión, de manera de evitar la dispersión de material particulado durante el transporte.
- Humectación con agua salada de caminos internos de la faena mediante camión aljibe, considerando una frecuencia de humectación de 2-3 veces al día. Asimismo el camino de acceso a la faena (C-228) será estabilizado con bischofita, y mantenido de acuerdo a los resultados de evaluaciones trimestrales.
- Exigencia del uso de equipos y maquinaria con niveles máximos de emisión certificados por el fabricante.
- Exigencia de permisos de circulación vigentes, junto con revisión técnica al día para los vehículos de transporte utilizados en las labores constructivas.
- Control sobre vehículos de proveedores de insumos, acreditando que cuenten con sus permisos de circulación y certificados de revisión técnica al día.
- Exigencia de velocidad máxima de circulación de 30 km/h para camiones al interior de la faena del Proyecto, y de 40 km/h para vehículos menores.
- Previo a las actividades de escarpe y excavación, las áreas a intervenir serán humectadas mediante camión aljibe, de manera de controlar las emisiones de material particulado.

b. Residuos sólidos

Los principales residuos sólidos a generar durante la fase de construcción corresponden a residuos domésticos y asimilables, junto con residuos industriales peligrosos y no-peligrosos.

Los residuos sólidos domésticos serán generados tanto en los frentes de trabajo como en la instalación de faena, y corresponderán principalmente a restos de comida, envases, papeles, y cartones, entre otros. Se estima una tasa de generación de residuos sólidos de 0,5 kg/persona/día, lo que otorga una cantidad de generación de 250 kg/día durante el peak de la fase constructiva. La disposición de estos residuos se realizará de forma temporal en los frentes de trabajo mediante contendores herméticos claramente rotulados. Posteriormente estos contenedores serán retirados por camiones recolectores de la Ilustre Municipalidad de

Chañaral con una frecuencia de 3 veces por semana, para ser finalmente dispuestos en un relleno sanitario debidamente autorizado.

Los residuos no peligrosos corresponderán principalmente a escombros, chatarra de acero, metales, madera, cables, y neumático, entre otros. Se estima una generación aprox. de 12 ton/mes durante la fase constructiva. La disposición de estos residuos se realizará en contenedores herméticos dispuestos en los frentes de trabajo y claramente rotulados de acuerdo su naturaleza (metales, maderas, gomas, etc.). Una vez llenos estos estanques serán trasladados y ordenados en el patio de almacenamiento de residuos no peligrosos, debidamente habilitado para su reciclaje y/o reutilización. Los residuos que no puedan ser reutilizados, o que no cuenten con valor comercial, serán enviados a un lugar de disposición final debidamente autorizado por el Servicio de Salud Regional.

Los residuos peligrosos corresponderán principalmente a aceites y lubricantes usados, restos de pinturas, diluyentes, junto con paños utilizados para la limpieza de aceites y grasas. Se estima que se generarán unas 0,7 ton/mes de estos residuos durante el peak de la fase constructiva, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3.3-5. La Tabla 3.3-6 indica la clasificación y rotulaciones que se utilizarán para estos residuos, en base a la clasificación de residuos peligrosos del D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, y la NCh 2190.Of93 para transporte de sustancias peligrosas.

La disposición de estos residuos se realizará en contenedores herméticos debidamente rotulados, los que serán temporalmente dispuestos en el patio de almacenamiento de residuos peligrosos. Este patio cumplirá con las exigencias del D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, y contará con las siguientes características:

- Cierre perimetral de 1,8 m de altura, con pintura resistente al fuego, y techumbre para proteger de la humedad, temperatura y radiación solar.
- Superficie con piso de base continua e impermeable, resistente químicamente a los residuos almacenados.
- Sistema de drenaje y colección para eventuales derrames, con fosa capaz de contener el volumen del contenedor de mayor capacidad, o en su defecto el 20% del volumen total almacenado.
- Señalización visible y permanente sobre características y riesgos asociados a los residuos.
- Vías de acceso y evacuación señalizadas y libres de obstrucciones.
- Presencia de extintores clase ABC para combatir incendios.

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos peligrosos no superará los 6 meses. Los residuos sólidos peligrosos serán posteriormente retirados por una empresa especializada y debidamente autorizada por el Servicio de Salud Regional para su transporte y disposición final.

TABLA 3.3-4. RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE RESIDUO	TASA [kg/per/día]	GENERACIÓN [ton/mes]	DISPOSICIÓN
Domésticos	0,5	7, 5	Transporte y disposición final a través de empresa especializada
No Peligrosos	n/a	12	Transporte y disposición final a través empresa especializada y autorizada
Peligrosos	n/a	0,7	Transporte y disposición final a través empresa especializada y autorizada

n/a: no aplica

TABLA 3.3-5. RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE RESIDUO	GENERACIÓN	DISPOSICIÓN
Aceites residuales	60 litros/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Latas de aceites y grasas	3 tinajas/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Latas de pintura	60 litros/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Filtros de aceite	3 unidades/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Trapos con aceites y/o residuos	50 kg/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Baterías selladas	4 unidades/año	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Cartuchos de impresora	2 cartuchos/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada
Envases, aserrín orgánico	50 kg/mes	Transporte y disposición final a través de empresa especializada y autorizada

TABLA 3.3-6. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

RESIDUO	CLASIFICACIÓN D.S. N° 148/03	ROTULACIÓN SEGÚN NCh 2190.Of93
Aceites residuales	A3020	Tóxico crónico
Tambores con residuos de grasas	A3020	Tóxico crónico
Latas de pintura	A4070	Tóxico crónico
Trapos con aceite y/o grasa	A3020	Tóxico crónico
Baterías selladas	A1170	Corrosivo
Cartuchos de impresoras	A4070	Tóxico crónico

c. Residuos líquidos

Los residuos líquidos que se generarán durante la fase de construcción corresponderán a las aguas servidas domésticas provenientes de baños químicos, comedores y duchas de la instalación de faena. Estos residuos serán dispuestos en un sistema de alcantarillado particular con tratamiento mediante 2 plantas modulares de tratamiento de aguas servidas (PTAS), provistos por el contratista. Previo a la operación de este sistema se solicitará la autorización de la Autoridad Sanitaria, en conformidad con lo dispuesto por el D.F.L. N° 725/67 del Ministerio de Salud. Se estima una tasa generación de 180 litros/persona/día (eficiencia del 80%), con un total de generación de 90 m^3/día de residuos líquidos durante el peak de la fase constructiva.

Los lodos acumulados serán retirados de las PTAS de forma periódica por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud Regional para tales propósitos. Asimismo, se exigirá que el efluente tratado cumpla con los parámetros de la norma de emisión para agua de riego establecida en la NCh 1.333/78, junto con los parámetros recomendados de la guía de "Condiciones básicas para la aplicación de Riles de agroindustrias en riego" del Servicio Agrícola y Ganadero. Las características del efluente a tratar, junto con las características del efluente tratado se presentan en la Tabla 3.3-7. El efluente tratado será utilizado para labores de humectación de caminos internos y frentes de trabajo de la faena.

TABLA 3.3-7. CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE LÍQUIDO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

PARÁMETRO	UNIDAD	EFLUENTE A TRATAR[1]	EFLUENTE TRATADO[2]
pH	adimensional	6,0 - 8,0	6,0 - 8,5
Temperatura	°C	20	35
Sólidos suspendidos totales	mg/l	220	80
Sólidos disueltos totales	mg/l	500	500
Aceites y grasas	mg/l	100	20
DBO_5	mg O_2/l	250	35
Coliformes fecales	NMP/100ml	10^7	10^3
Nitrógeno total	mg/l	40	30
Fósforo	mg/l	8	4,3
Sulfatos	mg/l	30	30
Sodio	%	< 35	< 35
Cloruros	mg/l	50	50
Detergentes	mg/l	0,5	0,5
Fenoles	mg/l	41	41

[1] Tabla N° 3-16. Metcalf & Eddy. 1995. Ingeniería de Aguas Residuales Tratamiento, Vertido y Reutilización. Mc Graw-Hill. Tercera Edición, Volumen I.

[2] Tabla N°2.4. Condiciones básicas para la aplicación de Riles de agroindustrias en riego. Servicio Agrícola y Ganadero.

d. Ruido

Durante la fase de construcción se producirán emisiones de ruido principalmente debido al funcionamiento de maquinarias tales como retroexcavadores, cargadores frontales, motoniveladoras, y camiones, entre otros. La Tabla 3.3-8 lista las actividades que generarán ruido durante la fase constructiva, junto con sus niveles de emisión de potencia acústica estimados.

A objeto de evaluar el cumplimiento de los límites de ruido establecidos en el D.S. N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se procedió a la modelación de los niveles de inmisión sonora para los puntos receptores identificados en la sección 4.2.6 del EIA, considerando las actividades y niveles de emisión presentados en la Tabla 3.3-8. Los resultados de la evaluación de ruido se presentan en la sección 5.6.2 del presente EIA, y de ellos se concluye que las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la fase de construcción del Proyecto generarán impactos poco significativos sobre los receptores considerados.

TABLA 3.3-8. NIVELES DE POTENCIA ACÚSTICA ESTIMADOS PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Actividades	Niveles de emisión de Potencia Acústica LW [dBA]
Movimiento de tierra (tronadura)	105
Movimiento de materiales	102
Equipos estacionarios	105
Maquinaria de impacto	114
Manipulación de materiales	111
Tronaduras	140

Asimismo se han considerado las siguientes medidas para minimizar las emisiones de ruido durante la fase de construcción:

- Inspección y mantención trimestral de motores de vehículos que operan en el área de faenas.
- Exigencia de velocidad máxima de circulación de 30 km/h para camiones en los caminos internos del Proyecto, y de 40 km/h para vehículos menores.
- Inducción al personal para minimizar y en lo posible evitar la práctica de labores ruidosas (por ejemplo aceleraciones y bocinazos innecesarios), junto con el uso inadecuado de equipos y herramientas.
- Mantenimiento adecuado y periódico de maquinarias y equipos.
- Uso de personal especializado y debidamente autorizado para las labores de tronaduras tanto en tierra como en el fondo marino, a objeto de realizar un uso eficiente, controlado y programado de explosivos durante la fase constructiva.
- Las tronaduras que se ejecuten cercanas a puntos sensibles (identificados en la sección 4.2.6, Línea Base de ruido) se realizarán mediante el método de fractura de roca por plasma. En caso que las tronaduras se ejecuten en horario nocturno (esto es entre las 21:00 y 07:00), adicionalmente se instalará un cierre perimetral de 4 metros de altura en torno al frente de trabajo, formado por planchas de OSB de 15 mm de espesor.

3.3.2 Descripción de la fase de operación

Una vez finalizadas las pruebas de puesta en marcha del terminal portuario se dará comienzo a la fase de operación del Proyecto.

3.3.2.1 Fecha estimada de inicio de fase

El inicio de la fase de operación del Proyecto se producirá a los dos años de iniciada la fase de construcción.

3.3.2.2 Descripción y ubicación de obras, partes y acciones

Durante esta fase se realizarán las labores operativas del terminal portuario, que incluyen la recepción y acopio del concentrado de hierro y graneles de soya, junto con su recuperación y porteo hacia las naves de carga, considerando una tasa de embarque de 5,5 MTA.

Asimismo se presentan las actividades secundarias al proceso de embarque, incluyendo la limpieza del sistema de descarga, y las labores de mantención de las obras. El detalle de estas actividades se presenta a continuación.

a. Recepción, acopio y embarque de concentrado de hierro

El concentrado de hierro llegará al terminal portuario de forma terrestre, a través de camiones de aprox. 28 toneladas de capacidad. Cada camión será pesado antes de ingresar al terminal portuario, a objeto de verificar que el peso total por eje y conjunto de eje de los camiones no excedan los límites máximos permitidos por el Decreto N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas.

Los camiones provenientes de cada una de las faenas mineras de Santa Fe mantendrán el uso de vías aprobadas en sus respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental. Para el caso del mineral proveniente de otras faenas mineras, se exigirá que éstos cuenten con los respectivos permisos ambientales para el transporte y embarque de su mineral.

Los camiones descargarán el mineral en la cancha de acopio mediante apiladores radiales tipo Stormajor B&W o similares, como se muestra en la Figura 3.3-1. La cancha de acopio de mineral concentrado de hierro se encontrará ubicada al sur de las instalaciones de servicio y apoyo, como se aprecia en la Figura 3.1-2.

El proceso de embarque del concentrado de hierro se inicia con el arribo del barco en el sitio de atraque del terminal portuario, junto con el posicionamiento de sus bodegas dentro del rango de alcance de los cargadores giratorios.

El concentrado de hierro será recuperado de la cancha de acopio por medio de cargadores frontales, y depositado en tolvas de recuperación, como se muestra en la Figura 3.3-2. El sistema de recuperación dispondrá de una correa transportadora dispuesta en tierra, a objeto de trasladar el concentrado de hierro recuperado en las tolvas hasta la correa

principal ubicada en el puente de acceso, que transportará el mineral hasta los cargadores de barco ubicados mar adentro.

La descarga del mineral hacia las bodegas de la nave se realizará mediante chute telescópico, a objeto de evitar eventuales derrames de concentrado de hierro al mar.

FIGURA 3.3-1. DESCARGA DE CAMIONES A EQUIPOS MÓVILES



FIGURA 3.3-2. RECUPERACIÓN MEDIANTE CARGADORES FRONTALES A TOLVAS



b. Recepción, acopio y embarque de graneles de soya

Los graneles de soya llegarán al terminal portuario de forma terrestre, a través de camiones de 28 ton de capacidad. Cada camión será pesado antes de ingresar al terminal portuario, a objeto de verificar que el peso total por eje y conjunto de eje de los camiones no excedan los límites máximos permitidos por el Decreto N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas.

Los graneles de soya descargados serán recuperados desde los camiones mediante elevadores de capacho con tolvas, y transportados hacia uno de los silos de acero mediante correas tripper, similar a lo mostrado en la Figura 3.3-3. Los silos serán dispuestos en el patio de acopio de graneles de soya, ubicado al sur del área de servicios y apoyo, como se muestra en la Figura 3.1-2.

El proceso de embarque del graneles de soya se inicia con el arribo del barco en el sitio de atraque del terminal portuario, junto con el posicionamiento de sus bodegas dentro del rango de alcance de los cargadores giratorios.

Los graneles de soya serán recuperados de los silos mediante tornillos sinfín interiores, los que descargarán la soya hasta una correa transportadora en tierra, para su transporte hacia lo correa transportadora principal ubicada en el puente de acceso. A través de la correa transportadora principal los graneles de soya serán transportados hacia los cargadores de barco ubicados mar adentro.

La descarga de graneles de soya a las bodegas de la nave se realizará mediante chute telescópico, a objeto de evitar eventuales derrames de graneles de soya al mar.

FIGURA 3.3-3. ELEVADOR DE CAPACHOS CONECTADO A SISTEMA DE ALMACENAMIENTO



c. Limpieza del sistema de descarga

Dentro de las actividades portuarias se implementará un protocolo de limpieza del sistema de descarga común, a objeto de evitar el contacto de los graneles de soya con eventuales restos de mineral de hierro remanente en el sistema de descarga. Por ende este protocolo de limpieza se aplicará de forma previa al inicio del embarque de graneles de soya, y siempre y cuando el embarque anterior haya sido de concentrado de hierro (esto es, cambio de producto de embarque de concentrado de hierro a graneles de soya).

Al término de la operación de embarque de concentrado de hierro –definido por la hora de desatraque del barco- se procederá a la limpieza general del sitio de atraque mediante aspiradora industrial de largo alcance. Posteriormente se procederá a la limpieza de las correas transportadoras mediante el sistema cerrado de lavado (ver sección 3.2.2.2), con una duración de lavado aprox. de 3 minutos por correa transportadora.

Asimismo se realizará una verificación del estado de limpieza general del sitio de atraque de forma previa al inicio de cualquier operación de embarque, definida por la hora de atraque del barco. En caso de detectarse inconformidad por parte del Jefe de turno se procederá a la limpieza general del sitio de atraque, considerando el procedimiento descrito previamente.

d. Mantenimiento de infraestructura e instalaciones

El Proyecto contempla un programa de mantenimiento regular de la infraestructura e instalaciones de las obras portuarias, a objeto de mantener el buen funcionamiento del terminal durante todo el horizonte de vida del proyecto.

Dentro de las actividades de este programa se contempla el mantenimiento anual de las obras marítimas, incluyendo duques de alba, postes de amarre, y puente de acceso. El pintado de las estructuras metálicas considerará el uso de pinturas sin componentes anti-incrustantes ni estaño, a objeto de minimizar el impacto sobre la biota marina circundante. Asimismo se contempla la evaluación y recambio de piezas tales como barras metálicas, sistema de cableado eléctrico, tuberías, y luminarias entre otros.

También se realizarán actividades de inspección y mantención semestral de las estructuras de soporte y de las correas transportadoras, junto con los grúas de embarque, chutes de descarga, apiladores radiales, y tolvas de recuperación.

Finalmente se realizará inspección semestral de los edificios, bodegas y obras generales dentro del Proyecto, incluyendo caminos internos, alumbrado, redes de agua potable y alcantarillado, estanques de almacenamiento de combustibles, y red contraincendios, entre otros.

e. Planes de contingencias

Como parte integrante de la fase de operación del Proyecto se contempla la inducción y reforzamiento de planes de contingencia frente a riesgos laborales y naturales, incluyendo los siguientes planes:

- Plan de contingencia frente a accidentes personales.
- Plan de contingencia frente a accidentes vehiculares.
- Plan de contingencia frente a derrames de hidrocarburos en tierra.
- Plan de contingencia frente a derrames de productos de embarque en el mar.
- Plan de contingencia frente a emergencias asociadas a desastres naturales.
- Plan de contingencia frente a hallazgos no previstos del patrimonio cultural.

El detalle de estos planes de contingencia se presenta en el Capítulo 8 del presente EIA.

3.3.2.3 Cronograma de la fase

El cronograma de la fase de construcción se presenta en la Tabla 3.1-3 del presente capítulo.

3.3.2.4 Mano de obra requerida

Se estima que durante la fase de operación del Proyecto se encontrarán trabajando 40 personas, incluyendo administrativos y operarios portuarios. Durante esta fase el terminal portuario contará con un sistema de jornadas de 2 a 3 turnos de personal, a modo de operar las 24 horas del día y los 365 días del año.

3.3.2.5 Insumos y materia prima

A continuación se presentan los insumos requeridos durante la fase de operación del Proyecto, separados en productos de embarque, energía y combustibles, y agua para servicios higiénicos e industriales.

a. Productos de embarque

El proyecto contempla el embarque marítimo de concentrado de hierro y graneles de soya, los que arribarán al área de Proyecto de forma terrestre, mediante camiones de aprox. 28 ton de capacidad.

El concentrado de hierro provendrá de las faenas de Minera Santa Fe presentes en la región de Atacama, y que actualmente cuentan con los permisos ambientales para transportar y embarcar su mineral. El Proyecto ha sido diseñado para permitir el embarque de mineral fino de hierro (diámetro inferior a 6mm), aspecto que le faculta para manejar también minerales de hierro más gruesos, tales como pellets, sínteres y granzas. Por ende se espera que el proyecto también atraiga faenas mineras de productores de hierro regionales, y que cuenten con la respectiva autorización ambiental para transportar su mineral a puertos de embarque.

Los graneles de soya provendrán principalmente de los productores de Argentina y Brazil, que cuenten con los respectivos permisos para el transporte de graneles a través del territorio nacional.

Dada la capacidad de diseño del terminal portuario – embarque de 5,5 MTA – se espera una frecuencia de 23 viajes camión/hora (46 camiones ida y vuelta), los que ingresarán por la ruta 5 Norte, preferentemente desde el sector norte. El detalle del flujo de camiones por producto se presenta en la Tabla 3.3-9.

TABLA 3.3-9. FLUJO DE CAMIONES CON PRODUCTOS DE EMBARQUE

PRODUCTO	FRECUENCIA HORARIA	FRECUENCIA DIARIA	RUTA PRINCIPAL
Concentrado de hierro y/o graneles de soya	23	539	Ruta 5 Norte, camino C-228

b. Energía y combustibles

El petróleo diesel requerido durante la fase de operación será utilizado principalmente para abastecer los equipos y maquinarias del Proyecto. Este combustible será provisto mediante camiones estanques, los cuales abastecerán un estanque subterráneo de 50 m^3 de capacidad, previamente descrito en la sección 0. La operación de abastecimiento de combustible se realizará en estricto apego a los requerimientos de seguridad establecidos en el D.S. N° 379/86 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Para la fase de operación del Proyecto se estima un consumo de 210 m^3/mes de petróleo diesel.

El gas licuado requerido para abastecer las áreas de casino y baños será adquirido mediante proveedores regionales, y almacenado en un estanque debidamente habilitado para tales propósitos.

c. Agua para servicios higiénicos

El agua para servicios higiénicos durante la fase de operación será adquirida a un proveedor regional que cuente con los respectivos permisos para realizar esta actividad. Se exigirá que el agua para servicios higiénicos cumpla con la calidad requerida para su uso potable, de acuerdo a lo establecido en la NCh 409/1 Of.2005. Para lo anterior, se instalará un sistema automático de cloración en el estanque de almacenamiento de agua potable, que poseerá una capacidad de 30 m^3. Se considera una dotación de 200 litros/persona/día, con un consumo promedio de 8 m^3/día durante la fase de operación, considerando un personal de planta de 40 trabajadores.

d. Agua industrial

El agua industrial requerida durante la fase de operación será utilizada principalmente para las labores de humectación del área de acopio de mineral de hierro, la operación de lavado de correas transportadoras, y el abastecimiento del estanque para la red contraincendios.

Esta agua será adquirida a un proveedor regional que cuente con los respectivos permisos para realizar esta actividad. El agua será transportada mediante camiones aljibes hasta un estanque de acumulación de 500 m^3 presente en el área del proyecto. Se estima un consumo promedio de 120 m^3/día para las labores humectación de las pilas de acopio, y un consumo de 0,4 m^3/día para la operación de lavado de cintas, considerando la reutilización de esta agua mediante la piscina de decantación. La Tabla 3.3-10 presenta el resumen de requerimientos de agua y combustibles durante la fase de operación de Proyecto.

TABLA 3.3-10. REQUERIMIENTOS DE AGUA Y COMBUSTIBLES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN

INSUMO	DOTACIÓN [litros/per/día]	CONSUMO [m^3/día]	ALMACENAMIENTO	PROVEEDOR
Agua				
Servicios higiénicos y agua potable	200	8	Estanque almacenador de 30 m^3	Proveedor regional autorizado
Agua industrial	n/a	120,4	Estanque de acumulación de 500 m^3 Piscina de decantación de 25 m^3	Proveedor regional autorizado
Combustibles				
Petróleo Diesel	n/a	7	Estanque subterráneo de 50 m^3	Proveedor regional autorizado
Gas licuado	n/a	0,1	Estanque almacenador	Proveedor regional autorizado

n/a: no aplica

3.3.2.6 Emisiones y residuos

A continuación se describen las emisiones y residuos que se producirán en la fase de construcción del Proyecto, separados en emisiones atmosféricas, residuos sólidos, residuos líquidos, y ruido generado.

a. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas generadas durante la fase de operación provendrán principalmente de las operaciones de embarque, transferencia y acopio de mineral concentrado de hierro, junto con las operaciones de embarque y transferencia de graneles

de soya. Asimismo se generarán emisiones de material particulado y gases producto del funcionamiento de equipos y flujo vehicular dentro del área del Proyecto.

Para esta fase se estima una emisión de material particulado de 1,97 µg/m^3 como concentración diaria máxima (percentil 98) para la localidad de Barquito, y una emisión de 1,02 µg/m^3 como concentración diaria máxima para la localidad de Chañaral. Los detalles de la estimación de emisiones atmosféricas se incluyen en el Anexo IV.1 del presente EIA.

Asimismo se contemplan las siguientes medidas de control de las emisiones atmosféricas durante la fase de operación del Proyecto:

- El sistema de trasferencia de mineral de hierro y graneles de soya será mecanizado y encapsulado, a objeto de minimizar la dispersión de material particulado.
- Los camiones interiores del Proyecto serán estabilizados con bischofita o solución salina similar, a objeto de evitar la dispersión de material particulado producto del tránsito de vehículos y camiones.
- El camino de acceso al Proyecto desde la Ruta 5 Norte (camino C-228) será estabilizado con bischofita o solución salina similar, y mantenido de acuerdo a los resultados de evaluaciones semestrales.
- Exigencia del uso de equipos y maquinaria con niveles máximos de emisión certificados por el fabricante.
- Exigencia de velocidad máxima de circulación de 30 km/h para camiones en los caminos internos del Proyecto, y de 40 km/h para vehículos menores.
- Se realizarán inspecciones y mantenciones regulares de los equipos y maquinaria presentes en el área del Proyecto.
- Para el área de acopio de hierro se considera un cierre perimetral de malla rompe viento, 3 metros superior a la altura de acopio, a objeto de minimizar la dispersión de material particulado. Por otro lado, el acopio de graneles de soya se realizará en silos cerrados de acero, a objeto de evitar la dispersión de material particulado fuera del área de acopio.

b. Residuos sólidos

Los principales residuos sólidos a generar durante la fase de operación corresponden a residuos domésticos, junto con residuos peligrosos y no-peligrosos.

Los residuos domésticos serán generados en las áreas de trabajo, y corresponderán principalmente a restos de comida, envases, papeles, y cartones, entre otros. Se estima una tasa de generación de residuos de 0,5 kg/persona/día, con una generación total aprox. de 20 kg/día. La disposición de estos residuos se realizará de forma temporal en las áreas de trabajo mediante contendores herméticos claramente rotulados. Posteriormente estos contenedores serán retirados con una frecuencia de 3 veces por semana, para ser finalmente dispuestos en un relleno sanitario debidamente autorizado por el Servicio de Salud Regional.

Los residuos no peligrosos producidos durante la fase de operación provendrán principalmente de las labores de mantención del terminal portuario y sus equipos. Estos residuos corresponderán principalmente a escombros, chatarra de acero, metales, madera, cables, y neumático, entre otros. Se estima una generación promedio de aprox. de 0,8 ton/mes durante la fase de operación. La disposición de estos residuos se realizará en contenedores herméticos y claramente rotulados de acuerdo su naturaleza (metales, maderas, gomas, etc.). Una vez llenos estos estanques serán trasladados y ordenados en el patio de almacenamiento de residuos no peligrosos, debidamente habilitado para su reciclaje y/o reutilización. Los residuos que no puedan ser reutilizados -o que no cuenten con valor comercial- serán retirados a un lugar de disposición final debidamente autorizado por el Servicio de Salud Regional, a través de una empresa especializada y autorizada para tales labores.

Los residuos peligrosos corresponderán principalmente a aceites y lubricantes usados, restos de pinturas, diluyentes, junto con paños utilizados para la limpieza de aceites y grasas. Se estima que se generarán unas 0,2 ton/mes de estos residuos durante la fase de operación. La disposición de estos residuos se realizará en contenedores herméticos debidamente rotulados, los que serán temporalmente dispuestos en el patio de almacenamiento de residuos peligrosos. Este patio cumplirá con las exigencias del D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, y contará con las siguientes características:

- Cierre perimetral de 1,8 m de altura, con pintura resistente al fuego, y techumbre para proteger de la humedad, temperatura y radiación solar.
- Superficie de 120 m^2 con piso de base continua e impermeable, resistente químicamente a los residuos almacenados.
- Sistema de drenaje y colección para eventuales derrames, con fosa capaz de contener el volumen del contenedor de mayor capacidad, o en su defecto el 20% del volumen total almacenado.
- Señalización visible y permanente sobre características y riesgos asociados a los residuos.

- Vías de acceso y evacuación señalizadas y libres de obstrucciones.
- Presencia de extintores clase ABC para combatir incendios.

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos peligrosos no superará los 6 meses. Los residuos sólidos peligrosos serán posteriormente retirados por una empresa especializada y debidamente autorizada por el Servicio de Salud Regional para su transporte y disposición final.

Los residuos sólidos generados durante la fase de operación del Proyecto se estiman de acuerdo a lo señalado en la Tabla 3.3-11:

TABLA 3.3-11. RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN

TIPO DE RESIDUO	TASA [kg/per/día]	GENERACIÓN [ton/mes]	DISPOSICIÓN
Domésticos	0,5	0,6	Transporte y disposición final a través de empresa especializada
No Peligrosos	n/a	2	Transporte y disposición final a través empresa especializada y autorizada
Peligrosos	n/a	0,2	Transporte y disposición final a través empresa especializada y autorizada

n/a: no aplica

c. Residuos líquidos

Los residuos líquidos que se generarán durante la fase de operación corresponderán a las aguas servidas domésticas provenientes de los baños, lavatorios, duchas y casino. Se estima una tasa de generación de aguas servidas domésticas de 180 litros/persona/día (eficiencia 80%), con un volumen de generación de 7,2 m^3/día.

Las aguas servidas serán dispuestas en un sistema de alcantarillado particular con tratamiento mediante una PTAS modular. Los lodos acumulados serán retirados de la PTAS de forma periódica por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI Salud Regional para tales propósitos. Asimismo, el efluente tratado cumplirá con los parámetros de la norma de emisión para agua de riego establecida en la NCh 1.333/78, junto con los parámetros recomendados de la Guía de "Condiciones básicas para la aplicación de Riles de agroindustrias en riego", del Servicio Agrícola y Ganadero. Las características del efluente a tratar, junto con las características del efluente tratado se presentan en la Tabla 3.3-7. El efluente tratado será utilizado para riego ornamental dentro del área del Proyecto.

El sistema de manejo de aguas servidas domésticas –incluyendo la PTAS modular- será adquirido en el comercio establecido, a objeto de contar con una tecnología de probado rendimiento y uso para este tipo de actividades. Asimismo previo a su operación se solicitará

la autorización de la Autoridad Sanitaria, en conformidad con lo dispuesto en el D.F.L. N° 725/67 del Ministerio de Salud.

d. Ruido

Durante la fase de operación se producirán emisiones sonoras debido a la descarga de los productos de embarque, la operación del muelle mecanizado, y el tránsito vehicular dentro del terminal portuario. A continuación se presentan las actividades que generarán impactos acústicos en esta fase, junto con sus niveles de emisión de potencia acústica.

TABLA 3.3-12. NIVELES DE POTENCIA ACÚSTICA ESTIMADOS PARA LA FASE DE OPERACIÓN

Actividades	Niveles de emisión de Potencia Acústica LW [dBA]
Atraque/desatraque de barcos	90
Funcionamiento de grupo electrógeno	115
Acopio de concentrado de hierro	105
Acopio de concentrado de soya	105

A objeto de evaluar el cumplimiento de los límites de ruido establecidos en el D.S. N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se procedió a una modelación de los niveles de inmisión sonora para los puntos receptores identificados en la sección 4.2.6 del EIA, considerando las actividades y niveles de emisión presentados en la Tabla 3.3-12. Los resultados de la evaluación de ruido se presentan en la sección 5.6.2 del presente EIA, y de ellos se concluye que las emisiones de ruido generadas en la fase de operación del Proyecto generarán impactos poco significativos sobre los receptores considerados.

Asimismo se han considerado las siguientes medidas para minimizar las emisiones de ruido durante la fase de operación:

- Inspección y mantención trimestral de motores de vehículos que operan en el área del Proyecto.
- Exigencia de velocidad máxima de circulación de 30 km/h para camiones en los caminos internos del Proyecto, y de 40 km/h para vehículos menores.
- Inducción al personal para minimizar y en lo posible evitar la práctica de labores ruidosas (por ejemplo aceleraciones y bocinazos innecesarios) dentro del terminal portuario, junto con el uso inadecuado de equipos y herramientas.
- Mantenimiento adecuado y periódico de maquinarias y equipos.

3.3.3 Descripción de la fase de cierre

El Proyecto no considera una fase cierre, pues se contempla el mantenimiento periódico –y de ser necesario reemplazo- de la infraestructura, maquinaria y equipos dispuestos en el terminal portuario durante la fase de operación.

En el caso que se requiera desmantelar ciertas instalaciones, debido al término de su vida útil, o la implementación de nuevas tecnologías, se considera el reciclaje del acero, vidrio, madera y artefactos. Aquellos materiales, equipos o maquinaria que no puedan ser reciclados serán trasladados y dispuestos en un lugar debidamente autorizado a través de una empresa especializada y autorizada para tales propósitos.

3.3.4 Descripción de obras y acciones posteriores al cierre

Debido a que el Proyecto no contempla una fase cierre, no se considera el desarrollo de obras y acciones posteriores al cierre.