CENTRO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ARICA

PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 140
PLANTA DE RECICLAJE

Documento Preparado por:

Esparza & Vega
Ingenieros Consultores

Analytica
Chañar

Agosto 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. GENERALIDADES 4
3. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES GENERALES 5
3.1. A.1 DESCRIPCIÓN Y PLANOS DEL SITIO 5
3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS 8
3.2. A.2 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS RELEVANTES 14
3.2.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA 14
3.2.2. VELOCIDAD DEL VIENTO. 17
3.3. A.3 ESTIMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS A TRATAR 19
3.4. A.4 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE INCLUYA DIAGRAMA DE FLUJO Y LAS UNIDADES Y EQUIPAMIENTO 22
3.4.1. DIAGRAMA DE FLUJO 22
3.4.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INSTALACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS 23
3.4.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA INSTALACIÓN 26
3.5. A.5 FORMAS DE ABATIMIENTO DE EMISIONES Y DE CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS 29
3.5.1. FASE CONSTRUCCIÓN 29
3.5.2. FASE OPERACIÓN 30
3.5.3. FASE DE CIERRE 30
3.6. A.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RECHAZOS 31
3.6.1. CONTROL AL INGRESO DE RESIDUOS Y CRITERIOS DE RECHAZO 31
3.6.2. GESTIÓN DE RECHAZOS GENERADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO 31
3.7. A.7 PLAN DE VERIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS A SER TRATADOS Y RECHAZADOS 32
3.8. A.8 – A9 PLAN DE CONTINGENCIAS Y PLAN DE EMERGENCIA 33
3.8.1. OBJETIVO 33
3.8.2. PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA 33
4. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES TRATÁNDOSE DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 47
4.1. E.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL SITIO DE ALMACENAMIENTO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES 47
4.1.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS 47
4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS DISTANCIAS A OTRAS CONSTRUCCIONES AL INTERIOR DE LA PROPIEDAD 47
4.1.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE ESCURRIMIENTOS O DERRAMES, DE VENTILACIÓN 48
4.1.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LAVADO E HIGIENIZACIÓN DE CONTENEDORES 48
4.1.5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE CARGA Y DESCARGA DE RESIDUOS 49

4.2. E.2 CAPACIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO.....49
4.3. E.3 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ALMACENAMIENTO, TALES COMO A GRANEL O EN CONTENEDORES.....49
4.3.1. FASE CONSTRUCCIÓN.....50
4.3.2. FASE OPERACIÓN.....53
4.3.3. FASE CIERRE.....56

ANEXOS

ANEXO 01. LAYOUT GENERAL PROYECTO
ANEXO 02. PLANO DESCRIPCIÓN DEL SITIO
ANEXO 03. PLANOS DE PLANTA, ELEVACIÓN Y CORTES DE LA PLANTA DE RECICLAJE
ANEXO 04. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto "Centro de Gestión Integral de Residuos Arica", contempla entre sus instalaciones operacionales una **planta de reciclaje de residuos domiciliarios**, la cual generará residuos sólidos asimilables a domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP), durante sus fases de construcción, operación y cierre. Por lo tanto, se contempla la habilitación de áreas para el almacenamiento temporal de los residuos asimilables a domiciliarios y residuos industriales no peligrosos generados por la planta.

Considerando lo anterior, la planta de reciclaje requiere tramitar el Permiso Ambiental Sectorial (PAS), establecido en el artículo 140 del Título VII del D.S. Nº40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), correspondiente al "**Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase**", cuya norma fundante está contenida en el artículo 79º y 80º del Decreto con Fuerza de Ley Nº725, del año 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario.

Los requisitos para su otorgamiento consisten en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población.

A continuación, se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del presente Permiso Ambiental Sectorial, de acuerdo lo estipulado en el artículo 140 del RSEIA y sus literales aplicables:

a) Generales:

- a.1. Descripción y planos del sitio.
- a.2. Descripción de variables meteorológicas relevantes.
- a.3. Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar.
- a.4. Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento.
- a.5. Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos.
- a.6. Descripción del sistema de manejo de rechazos.
- a.7. Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados.
- a.8. Plan de contingencias.
- a.9. Plan de emergencia.

e) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):

- e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales.
- e.2. Capacidad máxima de almacenamiento.
- e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores.

2. GENERALIDADES

Como se indicó anteriormente, la planta de reciclaje contempla la habilitación de áreas para el almacenamiento temporal de los residuos asimilables a domiciliarios y residuos industriales no peligrosos generados durante su construcción, operación y cierre, para las cuales es necesario solicitar el Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 140, del Reglamento del SEIA.

En términos generales, durante la fase de construcción de la planta de reciclaje los residuos se almacenarán temporalmente en una batea para luego ser dispuestos en el frente de trabajo del relleno sanitario. A su vez en la fase de operación se habilitarán áreas de acopio para los residuos generados por las actividades de la planta de reciclaje y un patio de acopio exterior, donde se almacenarán los residuos provenientes de otros lugares y que serán tratados en la Planta de Reciclaje tales como:

- Papel y cartón
- PET
- Envases de hojalatas
- Envases de aluminio
- Envases de vidrio (transparente, café, verde)

Durante la fase de operación del Proyecto, la Planta de Reciclaje recibirá como materia prima los residuos señalados anteriormente, los cuales serán clasificados y sometidos, según corresponda, a procesos de compresión y enfardado. Posteriormente, estos materiales serán transportados a centros de valorización externos donde serán utilizados en la fabricación de nuevos bienes, contribuyendo así al cierre del ciclo de la economía circular en Chile.

Cabe destacar que los residuos gestionados en la Planta no serán generados por las actividades propias del recinto, sino que serán recibidos desde fuentes externas. Entre estas se incluyen empresas gestoras de residuos, municipalidades, recicladores de base y otros actores del sistema, todo en el marco de la Ley N°20.920, promulgada en 2016, que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor (REP) y el fomento al reciclaje.

3. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES GENERALES

3.1. A.1 DESCRIPCIÓN Y PLANOS DEL SITIO

El proyecto Centro de Gestión Integral de Residuos Arica se desarrollará en un predio de propiedad privada ubicado en el kilómetro 2.064 de la Avenida Capitán Ávalos (Ruta 5), en la Región de Arica. El terreno cuenta con una superficie total de 100 hectáreas. Este centro contempla diversas instalaciones orientadas a la gestión integral de residuos, entre las que se incluye una planta de reciclaje destinada al tratamiento de residuos sólidos domiciliarios y asimilables de carácter inorgánico.

En este contexto, el presente Permiso Ambiental Sectorial 140 (PAS 140) tiene por objetivo establecer las medidas técnicas y operacionales necesarias para prevenir riesgos sanitarios asociados a la operación de la **planta de reciclaje**, resguardando la salud de las personas y la protección del medio ambiente. El PAS se enmarca en los lineamientos exigidos por la autoridad sanitaria y constituye una herramienta clave para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de manejo y tratamiento de residuos.

Con el propósito de complementar la descripción territorial y facilitar la comprensión del emplazamiento del proyecto, a continuación, se presenta una imagen satelital del predio donde se desarrollará el Centro de Gestión Integral de Residuos Arica. Esta visualización permite apreciar la localización estratégica del terreno en relación con las principales vías de acceso, así como su integración con el entorno geográfico y urbano de la comuna de Arica.

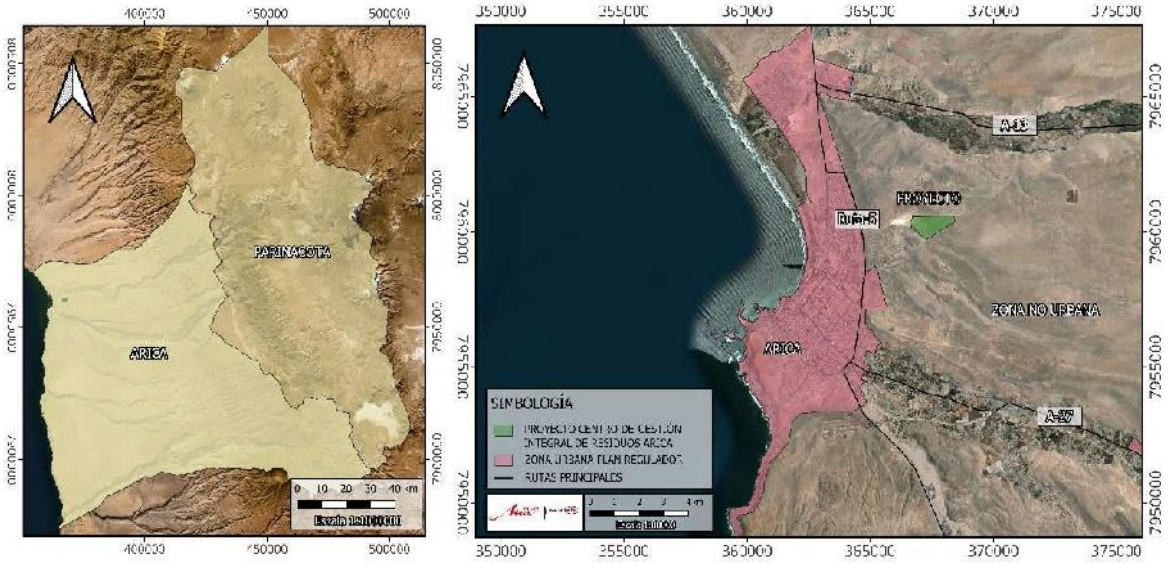


Figura 1. Ubicación Centro de Gestión Integral de Residuos Arica

Las coordenadas geográficas de los vértices que delimitan el predio donde se emplazará el proyecto Centro de Gestión Integral de Residuos Arica referidas al datum WGS 84, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Coordenadas UTM de vértice (Datum WGS 84 Huso 19-K)

Cuadro de Coordenadas y Vértices del Predio		
Vértice	**U.T.M (Norte)**	**U.T.M (Este)**
V1	7.960.581	368.378
V2	7.960.380	368.447
V3	7.959.706	367.285
V4	7.960.163	366.670
V5	7.960.374	366.651
V6	7.960.556	366.726

Fuente: Elaboración propia

Para una mejor comprensión del uso del terreno destinado al proyecto, a continuación, se presenta una imagen que muestra la distribución general de las instalaciones contempladas en el Centro de Gestión Integral de Residuos Arica. Esta representación permite visualizar la disposición espacial de cada componente del centro dentro del predio, destacando la relación funcional entre las distintas unidades operativas proyectadas.



Figura 2. Instalaciones relacionadas con la gestión de residuos del proyecto

N°	Zonas	Simbología
1	Zona de instalaciones administrativas y operacionales	
2	Zona de compostaje	
3	Zona de reciclaje	
4	Zona de disposición de residuos	
5	Zona de almacenamiento de lixiviados	

Como se visualiza en la figura anterior, la Planta de Reciclaje se emplaza en el sector poniente del área habilitada para el desarrollo del proyecto, dentro de los límites del predio ubicado en el kilómetro 2.064 de la Avenida Capitán Ávalos (Ruta 5). Su localización estratégica dentro del recinto facilita la accesibilidad para el ingreso de residuos y el desplazamiento interno hacia otras instalaciones del centro, optimizando así la eficiencia operativa del sistema de tratamiento integral.

A continuación, se detallan las coordenadas geográficas de los vértices que delimitan la superficie de la planta de reciclaje, referidas al datum WGS 84, las cuales permiten identificar con precisión su emplazamiento dentro del área proyectada.

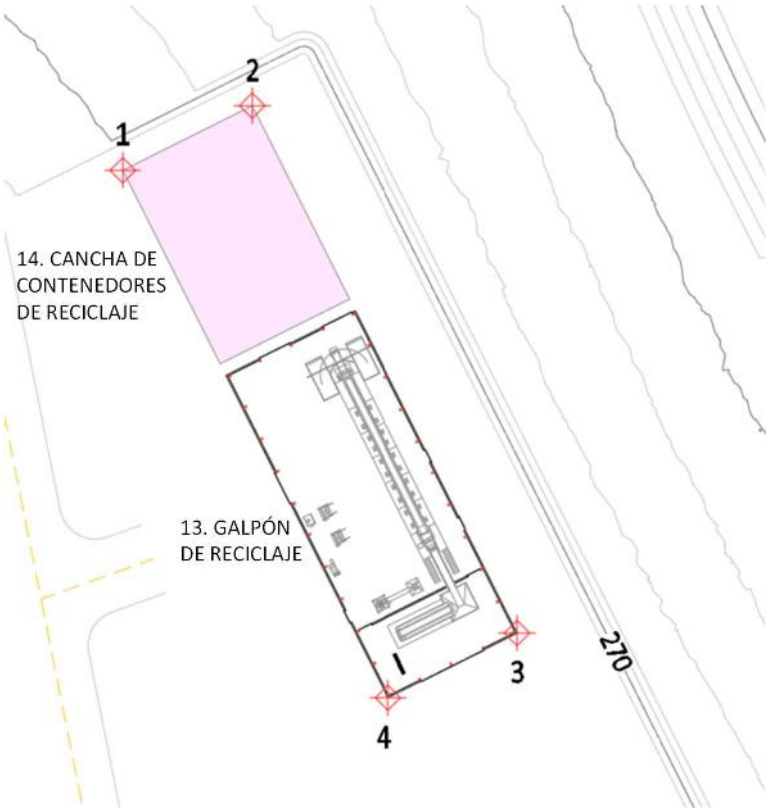


Figura 3. Planta de reciclaje

Tabla 2. Cuadro de coordenadas planta de reciclaje

Cuadro de Coordenadas		
Punto #	**U.T.M (Norte)**	**U.T.M (Este)**
1	7.960.379,19	366.875,17
2	7.960.388,16	366.893,05
3	7.960.315,03	366.929,72
4	7.960.306,07	366.911,84

A fin de complementar esta descripción, se adjuntan como anexo los siguientes elementos gráficos:

- **Anexo 01**. Layout general del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica.
- **Anexo 02**. Plano ubicación de la instalación respecto al plan regulador.
- **Anexo 03**. Planos de planta, elevación y cortes del galpón de reciclaje.

La zona de reciclaje ha sido diseñada para operar bajo criterios de eficiencia operativa, seguridad ambiental y cumplimiento normativo, en el marco de lo establecido por la Ley N°20.920 y demás regulaciones aplicables.

3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS

3.1.1.1 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

En **Anexo 04** del presente Permiso Ambiental Sectorial (PAS), se presenta un estudio de mecánica de suelos del sitio. Se destaca un extracto de la permeabilidad y capacidad de soporte del sueño.

3.1.1.1.1 Ensayos de nivel variable o ensayo porchet

La norma NCh 3610:2020 Geotecnia – Determinación de la conductividad hidráulica saturada de campo establece cuatro métodos para estimar la conductividad hidráulica saturada en suelos donde no se detecta nivel freático dentro del rango de exploración.

De los métodos indicados en esta norma, se empleará el ensayo de nivel variable, también conocido como ensayo Porchet.

Este procedimiento consiste en llenar con agua una cavidad de diámetro d y profundidad H, midiendo el descenso del nivel del agua a lo largo del tiempo. En el punto específico donde se desea estimar la conductividad hidráulica en terreno, se debe excavar un cilindro dentro de la calicata, cuyas dimensiones se ajusten a los lineamientos establecidos en la NCh 3610:2020, los cuales dependen del tamaño máximo de las partículas del suelo.

Para verificar adecuadamente las dimensiones de la cavidad, se debe medir su diámetro en dos niveles (superior e inferior), considerando dos ejes preferentemente ortogonales. Asimismo, la profundidad debe registrarse en al menos tres puntos equidistantes en el perímetro del fondo, y uno adicional en el centro.

Una vez completadas las mediciones, la cavidad se llena con agua hasta alcanzar el nivel de la superficie del terreno. Luego, se deja descender el nivel del agua unos centímetros (dependiendo de la profundidad de la cavidad), y se comienza a registrar el descenso progresivo de la superficie libre, el cual ocurre por infiltración a través del fondo y las paredes. Las mediciones de descenso deben realizarse cada 2 cm, utilizando una regla graduada con un sistema de flotación en su extremo inferior, que permita un seguimiento preciso del nivel del agua.



Figura 4. Ensayo infiltración de Porchet

La siguiente figura y tabla, presenta la ubicación con coordenadas UTM de los ensayos de infiltración de Porchet en terreno.

Tabla 3. Coordenadas UTM ubicación Ensayo de Porchet

CALICATA	ESTE	NORTE
C4	367187,	7960033
Datum WGS 84 Huso 19H		

Resultado del ensayo de Porchet

El resultado obtenido indica que a nivel superficial la tasa de infiltración del primer estrato de suelo es de 784,03 (mm/h) en el punto de medición (calicata C4).

Tabla 4. Resultados de ensayo de Porchet realizado en terreno.

N° Calicata	Permeabilidad (mm/hr)	Permeabilidad (cm/hr)	Permeabilidad según Soil Conservation Service
C4	784,03	78,4032	Muy elevada

3.1.1.1.2 Determinación de la Razón de Soporte de Suelos Compactados en Laboratorio (CBR)

El ensayo de la razón de soporte de suelos compactados (NCh. 1852 Of .81) se realizó a cuatro de las ocho muestras de suelo extraídas. En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 5. Razón de Soporte de Suelos Compactados en Laboratorio (CBR)

Resultados	Calicatas
	C4
CBR AL 95% DE LA D.M.C.S. A 0,2" DE PENETRACIÓN (%)	61

3.1.1.2 ESTUDIO QUE DÉ CUENTA DE POTENCIALES PELIGROS NATURALES

El Anexo 04 "Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales" de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) evalúa los peligros naturales existentes en el área del proyecto, ubicado en la comuna de Arica, Chile, a aproximadamente 5 kilómetros al este de la línea de costa.
El estudio incluye un análisis detallado de susceptibilidad para los siguientes riesgos:

- **Remoción en masa y Flujos de detritos**: Se acepta que la susceptibilidad del terreno, donde se emplaza el Proyecto, es baja o moderada, ya que no se localiza en conos activos de quebradas principales que conduzcan flujos destructivos.

- **Tsunami**: a 5 km de la costa y a una cota de elevación suficiente sobre 260 msnm, medidos en la cota más baja de la instalación, permite concluir que el proyecto se encuentra fuera de la zona de inundación por tsunami definida para los peores escenarios modelados.

- **Actividad volcánica:** Dada la considerable distancia a los centros volcánicos activos más cercanos (>80 km en línea recta), los efectos primarios (flujos piroclásticos, lavas) se descartan, y los efectos secundarios (caída de cenizas) se consideran un riesgo manejable.

Los resultados de este análisis concluyen que el nivel de riesgo identificado para cada uno de estos fenómenos es aceptable, permitiendo el desarrollo del proyecto bajo las condiciones y medidas establecidas en el documento.

3.1.1.3 GEOLOGÍA DEL SITIO.

Se identifica que el área del proyecto se compone por una capa de sedimento semi a no consolidado compuesto por areniscas finas a gruesas color pardo, con presencia de niveles de cenizas grises, y clastos angulosos centimétricos, mal seleccionados de tobas riolíticas con un espesor entre 5 y 15 centímetros de espesor. Seguido por una capa de costra salina compacta con presencia de areniscas gruesas color negro y clastos angulosos mal seleccionados, tamaño grava de tobas riolíticas en su matriz, con un espesor promedio de 10 cm. En algunos sectores en superficie se identificaron rodados tamaño bloque, mal seleccionados, angulosos a subangulosos compuestos principalmente de tobas riolíticas y andesitas en las zonas bajas a los pies de ladera de manera local, se identificaron fragmentos de yeso (diatomitas) dispersos, con tamaños que varían desde milimétricos a centimétricos. Estos clastos presentan formas amorfas y exhiben una capa superficial de coloración anaranjada, producto de procesos de alteración o meteorización. Por último, se identificaron fragmentos de pseudofosiles Bostryx Albus, distribuidos en las laderas de los cerros del sector. Si bien se describe una geología superficial homogénea para el sector en estudio, es posible diferenciar entre distintas unidades geológicas en base al color y composición litológica de los líticos contenidos en las distintas unidades, los cuales son coincidentes con las unidades mapeadas por García et al. 2004 correspondientes a “Depósitos de Avalancha Lluta (Msrl), Depósitos Aluviales (Pa) y Depósitos de Remoción en Masa del Plioceno-Cuaternario (PlQr)”, tal como se presentan en el mapa geológico del área.

Cabe observar, que el proyecto no está expuesto a fallas geológicas activas y tampoco existe presencia de geología kárstica en el área del proyecto.

La siguiente figura, obtenida del Anexo 04, Geología, Geomorfología y Riesgos Geológicos, presentado en la DIA, corresponde a un plano a escala local de la geología del sitio.

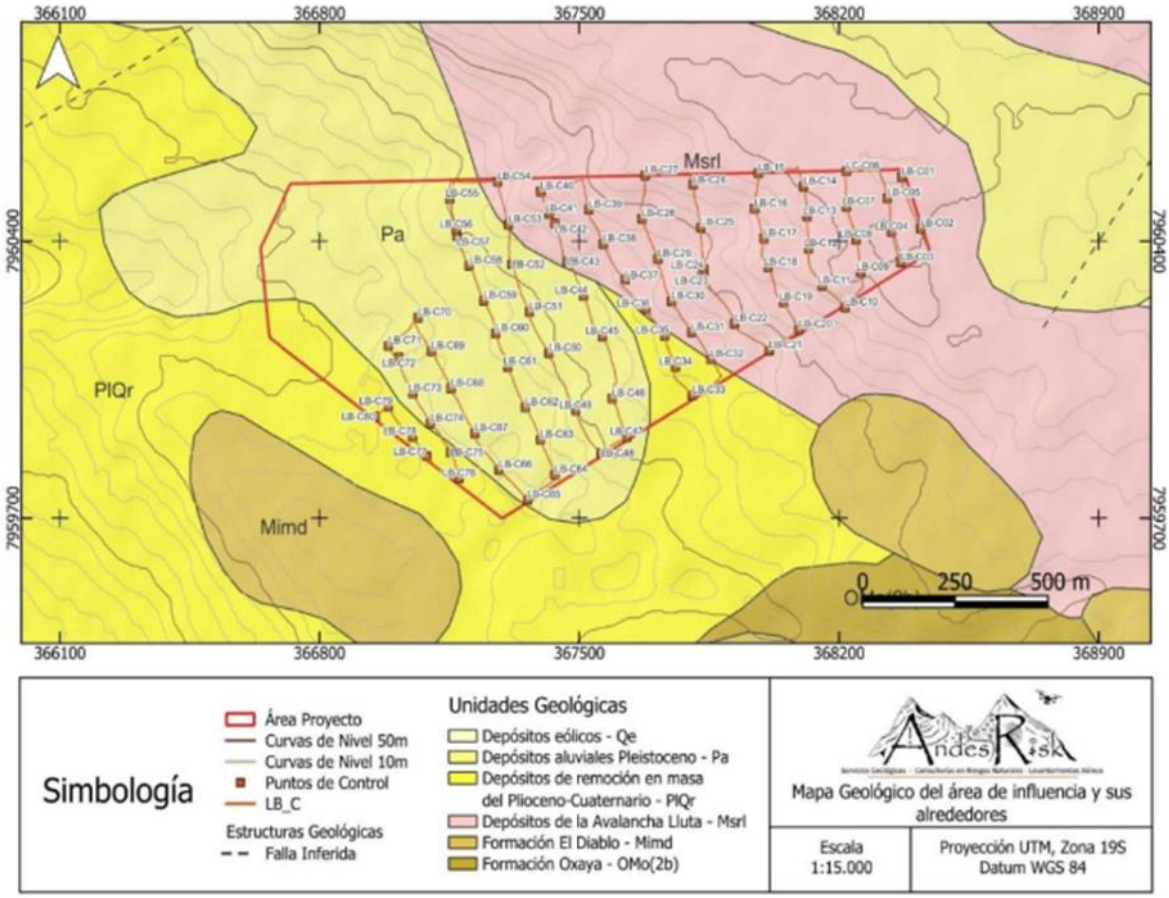


Figura: Mapa geológico del área de estudio. Anexo 04 Geología, Geomorfología y riesgos Geológicos

3.1.1.4 ESTUDIO HIDROLÓGICO DEL SITIO.

El estudio hidrológico presentada en Anexo 05 de la DIA muestra que el Proyecto Centro de Gestión Integral de Residuos Arica, se ubica dentro de la sub subcuenca “Rio Lluta entre junta Quebrada Poconchile y Desembocadura”, en la cuenca Río Lluta, según lo definido por la Dirección General de Aguas (DGA). Los cauces en la zona presentan un régimen hidrológico pluvial, por lo que su escorrentía principal se produce por la caída de precipitaciones líquidas, las cuales suelen ocurrir en los meses de verano.

A partir de la red hidrográfica local, se determina una cuenca aportante a la zona del proyecto. Esta red hidrográfica, con la cuenca que la contiene, se presenta en la siguiente Figura. Esta red y su superficie asociada se obtuvieron en base al archivo de elevación digital del Ministerio de Bienes Nacionales de la Región de Arica y Parinacota. En la cuenca el terreno muestra elevaciones que oscilan entre 177 y 561 [m.s.n.m].

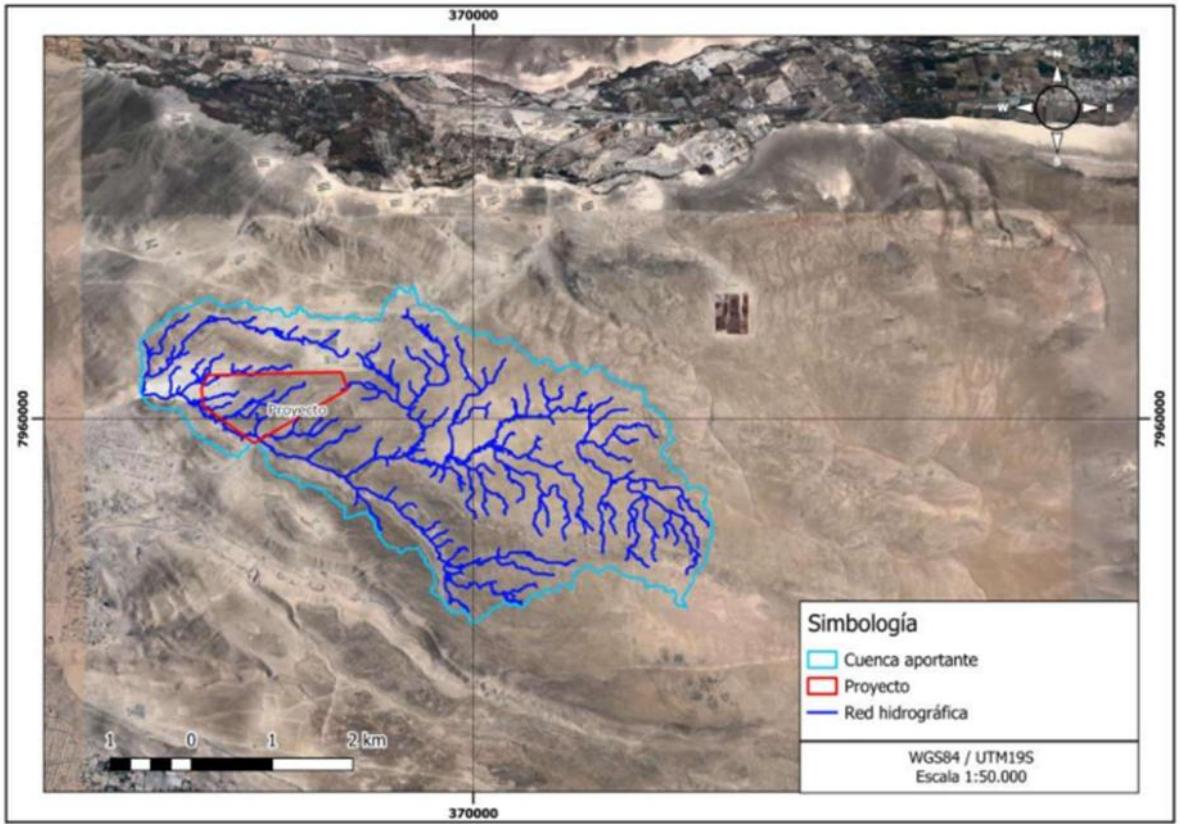


Figura: Red hidrográfica. Fuente: Anexo 05 hidrología e hidrogeología.

3.1.1.5 ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL SITIO.

El Proyecto se encuentra emplazado en el Sectores Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC) Valle de Azapa, perteneciente al acuífero San José, tal como se aprecia en la siguiente Figura. según la versión del 2024 del inventario de la Dirección General de Aguas.

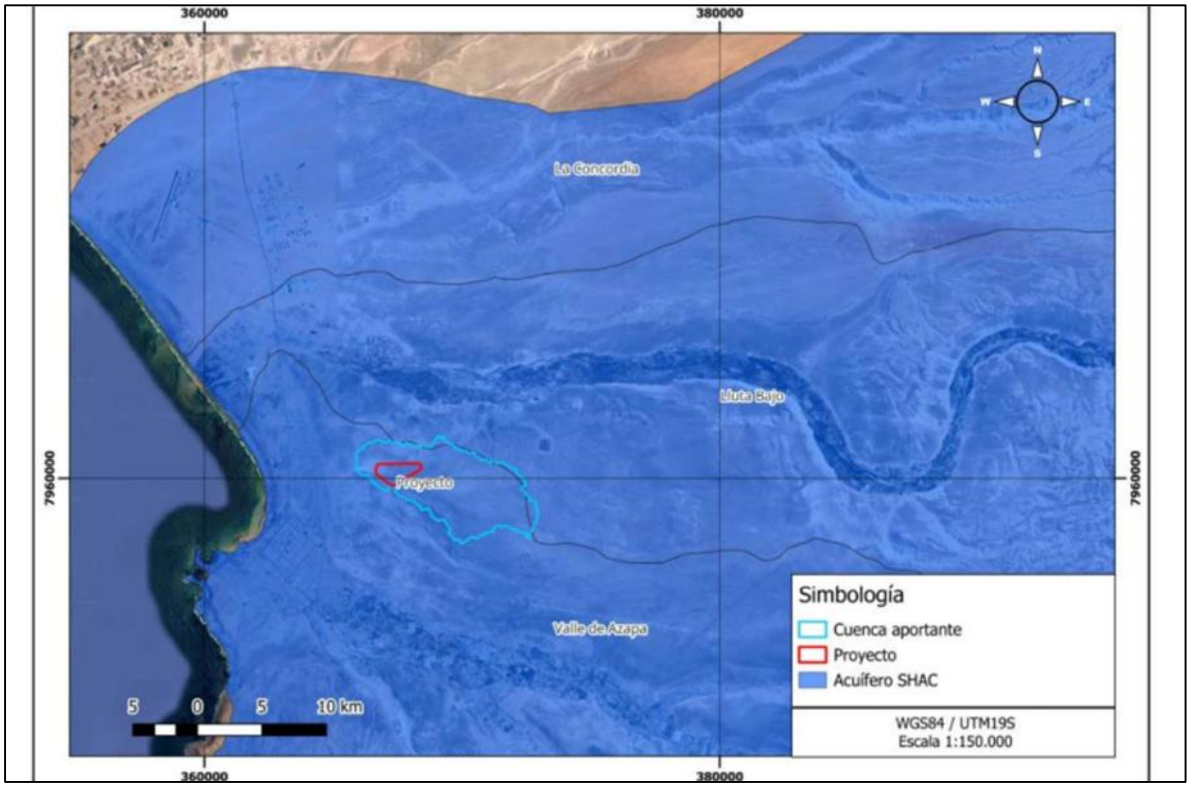


Figura: SHAC identificados en zona del Proyecto. Fuente: Anexo 05 hidrología e hidrogeología.

A continuación, el mapa hidrogeológico en la zona donde se ubica el proyecto principalmente sobre la Formación Q (Cuaternario no consolidado), la cual se caracteriza como Depósito no consolidado o relleno, de permeabilidad primaria en formación porosa, e importancia hidrogeológica alta a media descritas a continuación.
Alta importancia Hidrogeológica: son depósitos fluviales, coluviales y aluviales. La infiltración del agua se da sobre todo en los Depósitos aluviales y coluviales por su granulometría gruesa.

Media Importancia Hidrogeológica: Los depósitos piroclásticos son partículas transportadas por erupciones volcánicas, como nubes, coladas y oleadas piroclásticas. En Arica, destacan los de la Formación Oxaya, compuestos de ignimbrita, pómez y ceniza.

Los niveles freáticos estimados se encuentran a una profundidad de entre 150 y 250 [m] dentro del área del proyecto. En cuanto a los niveles freáticos medidos, estos se han mantenido constantes en el tiempo, con la excepción del año 2000, donde las aguas subterráneas se estimaron a una profundidad mayor que la de los otros periodos. Dado el análisis conjunto de las series temporales de niveles freáticos y de las precipitaciones, se observa que no hay una relación directa entre las precipitaciones en la zona del proyecto y la recarga de los acuíferos. Los procesos de recarga de acuíferos y escorrentía se producen principalmente en las zonas altas de las cuencas (altiplano) donde se generan los mayores eventos de precipitación. Esto es consistente con los planteado en el PEGH del Valle de Azapa publicado el año 2022.

3.2. A.2 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS RELEVANTES

3.2.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA

La caracterización de clima y meteorología, presentada en anexo 09 de la DIA, se basa en la descripción de temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación, velocidad y dirección del viento, con los datos disponibles en las estaciones meteorológicas Defensa Civil y Lluta Bajo en la comuna de Arica.

En la Tabla a continuación, muestra un resumen de los porcentajes de datos válidos de todas las variables meteorológicas para cada una de las estaciones en el periodo de análisis en el período analizado comprende los años 2022, 2023 y 2024.

Variable	Defensa Civil			Lluta Bajo		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Velocidad del viento	100%	99.2%	100%	100%	99.9%	100%
Dirección del viento	100%	99.2%	100%	100%	99.9%	100%
Temperatura	100%	99.2%	100%	100%	99.9%	100%
Humedad Relativa	100%	99.2%	100%	100%	99.9%	100%
Radiación Solar	100%	99.2%	100%	100%	99.9%	100%
Precipitación	100%	99.2%	100%	100%	99.9%	100%

Fuente: Caracterización clima y meteorología. Anexo 09. DIA.

En resumen, los resultados del estudio se obtienen que en el área de desarrollo del Proyecto “Centro de Gestión Integral de Residuos Arica” se presentan las características de clima desértico con nublados abundantes (BWhn) con temperaturas promedio que varía entre 13 y 20°C condiciones de similares características para los tres años analizados (años 2022, 2023 y 2024).

Con respecto a la temperatura, se puede observar que existen diferencias entre la estación que se ubica en el valle y la estación más cercana a la costa. En la estación del valle se observa mayor oscilación térmica que en la estación Defensa Civil. El comportamiento estacional de la temperatura se caracteriza por presentar registros bajos en los meses de mayo a agosto, pero principalmente en los meses de junio y julio. En tanto, las mayores temperaturas se registran en los meses de enero, febrero y diciembre.

En cuanto a los vientos, las velocidades promedio anuales se encuentran entre 1,2 m/s y 1,7 m/s con vientos más intensos entre las 14:00 y las 16:00 horas. Con respecto a la dirección del viento, en las estaciones meteorológicos analizadas, se observa que las direcciones de viento son moduladas por ciclos de mesoescala, las cuales reciben el nombre de brisas de mar/tierra cerca del mar (Estación Defensa Civil) y brisas de valle/montaña en el valle (Estación Lluta Bajo).

En relación con la humedad relativa registrada en la estación Defensa Civil y Lluta Bajo, se observa una relación inversa a la de la temperatura, es decir, un comportamiento anual con un aumento de las humedades relativas promedios mensuales de invierno, mientras que en los meses cálidos disminuye.

Respecto a la precipitación, la mayor agua caída se registra el año 2022 en la estación Defensa Civil.

Cabe recalcar que, el clima y la meteorología no podrían ser afectados por las obras o actividades del Proyecto, por lo que no es posible presentar efectos producto de las acciones, obras o actividades del Proyecto sobre esta componente. En efecto, su caracterización es necesaria para la contextualización del entorno, siendo sus variables (temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitaciones, velocidad y dirección de vientos), relevantes para realizar la evaluación de impacto ambiental sobre otras componentes, como en la calidad del aire.

Por último, se analizó la evolución de esta componente ambiental bajo un escenario de cambio climático, de acuerdo con los lineamientos dados por la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEA; 2023). De acuerdo con esto, bajo un escenario de cambio. climático desfavorable (RCP8,5), se proyecta para las estaciones del año de invierno (abril a septiembre) y verano (octubre a marzo) en el área del Proyecto, durante el periodo 2035-2065, un aumento de la temperatura media y máxima, además de un aumento en la insolación solar diaria en verano. En tanto, la velocidad del viento se mantiene casi constante, mientras que la presión atmosférica cambia levemente en ambas estaciones.
En lo que se refiere a la humedad relativa se proyecta una disminución en ambos periodos siendo mayor en la época de verano.

Con los datos estudiados, se puede aseverar que, las obras e instalaciones incorporadas por el Proyecto se encuentran inserta en el clima desértico con nublados abundantes (BWhn), según se representa en la siguiente Figura. Este clima se caracteriza por temperaturas elevadas durante todo el año, con una oscilación térmica diaria moderada. Aunque las precipitaciones son prácticamente inexistentes, la presencia frecuente de nubosidad matinal, producto de la camanchaca (niebla costera), genera una alta humedad relativa que influye en la vegetación xerófila local y en las actividades humanas.
A continuación, la figura muestra la ubicación del proyecto y clasificación identificada de su ubicación.

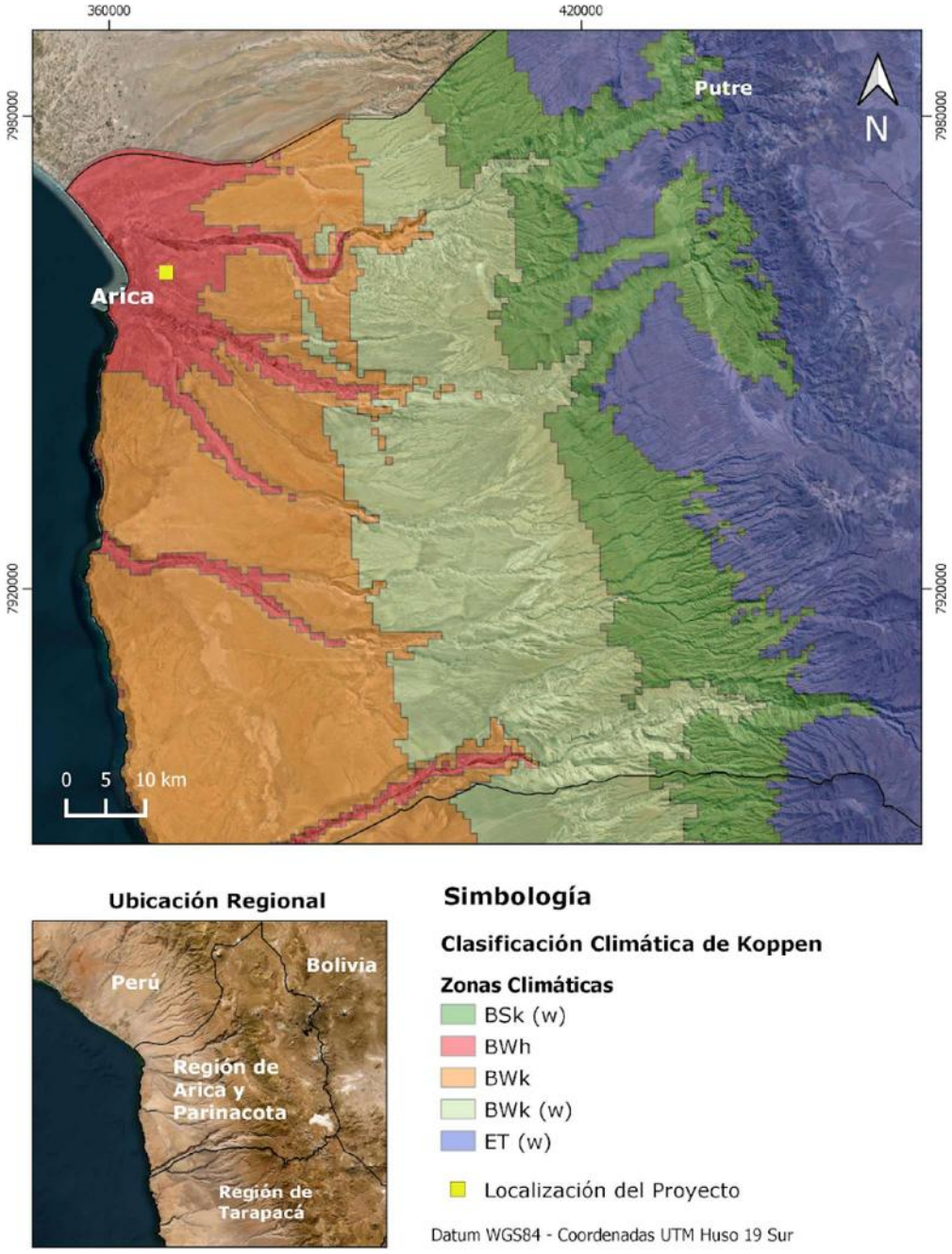


Figura. Clasificación Climática del área del Proyecto. Fuente: Caracterización clima y meteorología. Anexo 09. DIA.

3.2.2. VELOCIDAD DEL VIENTO.

En la presente sección se presentan las principales características de la Velocidad y Dirección del Viento promedio en la estación Defensa Civil. Se presentan las series de tiempo de datos utilizados para el análisis

Figura: Serie de Tiempo de la Velocidad del Viento [m/s] – Estación Defensa Civil.

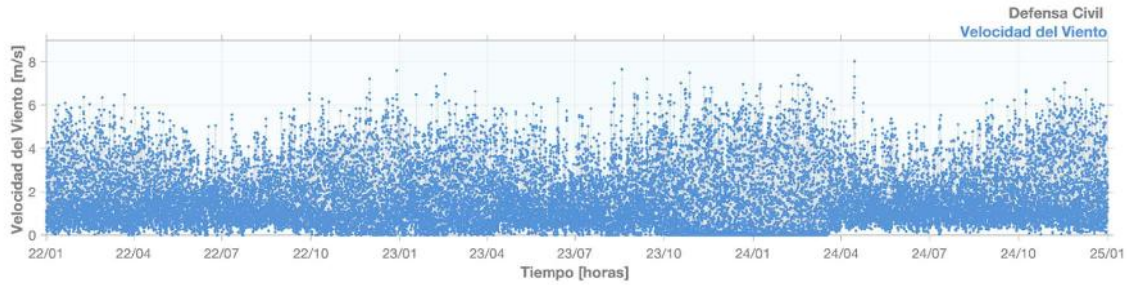
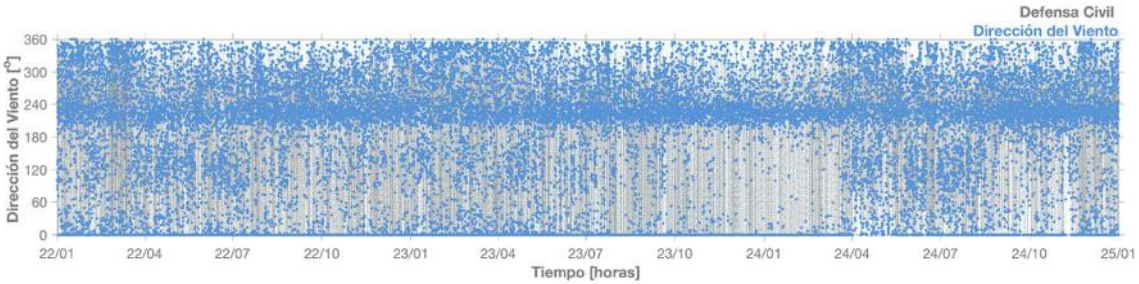


Figura: Serie de Tiempo de la Dirección del Viento [°] – Estación Defensa Civil.



En la Tabla a continuación, presentan los estadígrafos mensuales de la velocidad del viento (mínimo, máximo y media) para cada uno de los años con registros horarios del periodo 2022 - 2024. En ellas, se puede observar que la velocidad del viento máxima absoluta se registró en abril de 2024, alcanzando 8 m/s, la velocidad del viento promedio anual varía entre 1,7 y 2 m/s y las velocidades mínimas, llegan 0 m/s durante el periodo evaluado.

Tabla: Estadígrafos de Velocidad del Viento [m/s] - Estación Defensa Civil.

Mes	Velocidad Media			Velocidad Mínima			Velocidad Máxima		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Enero	1,9	1,7	1,5	0,0	0,0	0,0	6,1	6,5	7,0
Febrero	1,8	1,9	1,6	0,0	0,0	0,0	6,4	7,4	7,4
Marzo	1,7	1,7	1,6	0,0	0,0	0,0	6,5	6,6	6,8
Abril	1,7	1,7	1,6	0,0	0,0	0,2	5,9	5,8	8,0
Mayo	1,6	1,6	1,5	0,0	0,0	0,1	5,6	6,1	5,4
Junio	1,5	1,5	1,5	0,0	0,0	0,1	5,1	6,3	5,1
Julio	1,4	1,5	1,6	0,0	0,0	0,0	5,6	5,8	5,5
Agosto	1,6	1,5	1,7	0,1	0,0	0,1	5,6	7,7	6,1
Septiembre	1,7	1,9	1,9	0,0	0,0	0,2	6,5	7,2	6,2
Octubre	1,7	1,7	2,0	0,0	0,0	0,0	6,3	7,5	6,7
Noviembre	1,7	1,8	2,1	0,0	0,0	0,1	7,2	6,8	7,1
Diciembre	1,7	1,7	2,0	0,0	0,0	0,1	7,6	7,0	6,7

Mes	Velocidad Media			Velocidad Mínima			Velocidad Máxima		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Valor Anual	1,7	1,7	1,7	0,0	0,0	0,0	7,6	7,7	8,0

Figura. Clasificación Climática del área del Proyecto. Fuente: Caracterización clima y meteorología. Anexo 09. DIA.

En cuanto al comportamiento del ciclo diario del viento, una topografía tal como se encuentra en la zona está sujeta a brisas de mar/tierra. En términos simples, estas brisas se producen por las características calóricas disimiles entre el mar y la tierra y caracterizan por vientos desde la costa hacia el continente durante el día y desde el continente a la costa durante la noche (siguiendo la forma de la costa). Debido a lo anterior a partir de la siguiente Figura, **se** puede observar un marcado ciclo diario, con un patrón de vientos desde el norte (tierra - mar) entre las 00:00 y 09:00 horas, mientras que en horas de la tarde los vientos provienen desde el suroeste (mar - tierra), con mayor frecuencia de ocurrencia entre las 15:00 y 18:00 horas. Con respecto a la magnitud del viento, se observa un aumento de la velocidad de viento a partir de las 08:00 hasta las 15:00 horas aproximadamente, producto del aumento de la temperatura y la radiación incidente. A partir de este *peak,* la intensidad de los vientos comienza a descender hasta alcanzar su mínimo, el cual ocurre durante las horas de la noche.

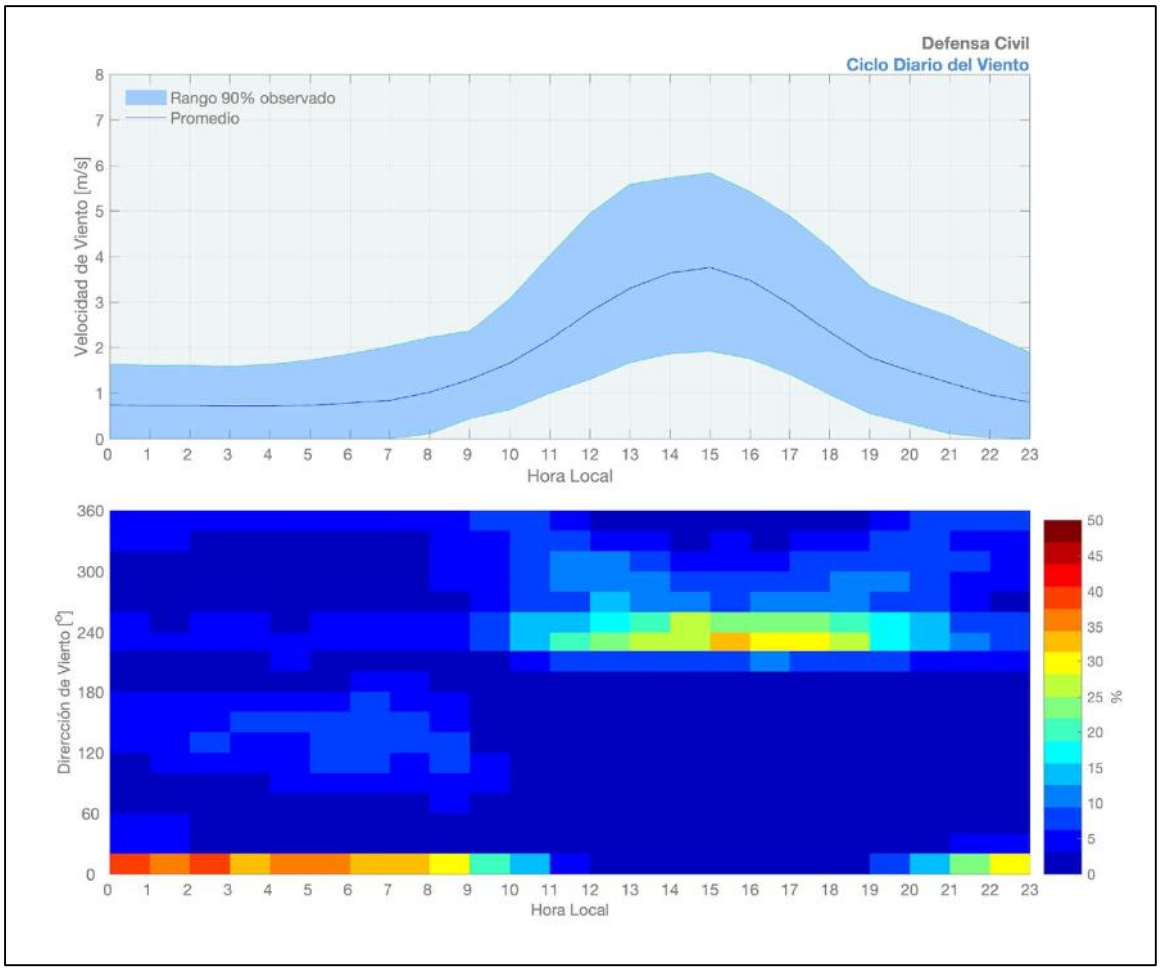


Figura. Clasificación Climática del área del Proyecto. Fuente: Caracterización clima y meteorología. Anexo 09. DIA.

En cuanto al comportamiento estacional, se presenta el ciclo estacional del ciclo diario de la velocidad y dirección del viento. Tal como se señala en el Anexo de la Guía, el forzante de la brisa mar/tierra (que a su vez es la responsable para los ciclos diarios) es el calentamiento/enfriamiento de la superficie por la radiación solar. Debido a que este forzante es mayor durante verano que invierno, se pude observar que el ciclo diario de la velocidad también está mucho más marcado durante los meses cálidos que durante los meses fríos. Con respecto a la dirección de viento, se puede observar que esta variable no presenta grandes cambios a lo largo del año, salvo para los meses de abril y mayo donde la componente norte nocturna cambia su dirección predominante a vientos del sureste (que es apreciable, también, en el ciclo diario de dirección como una componente de menor frecuencia).

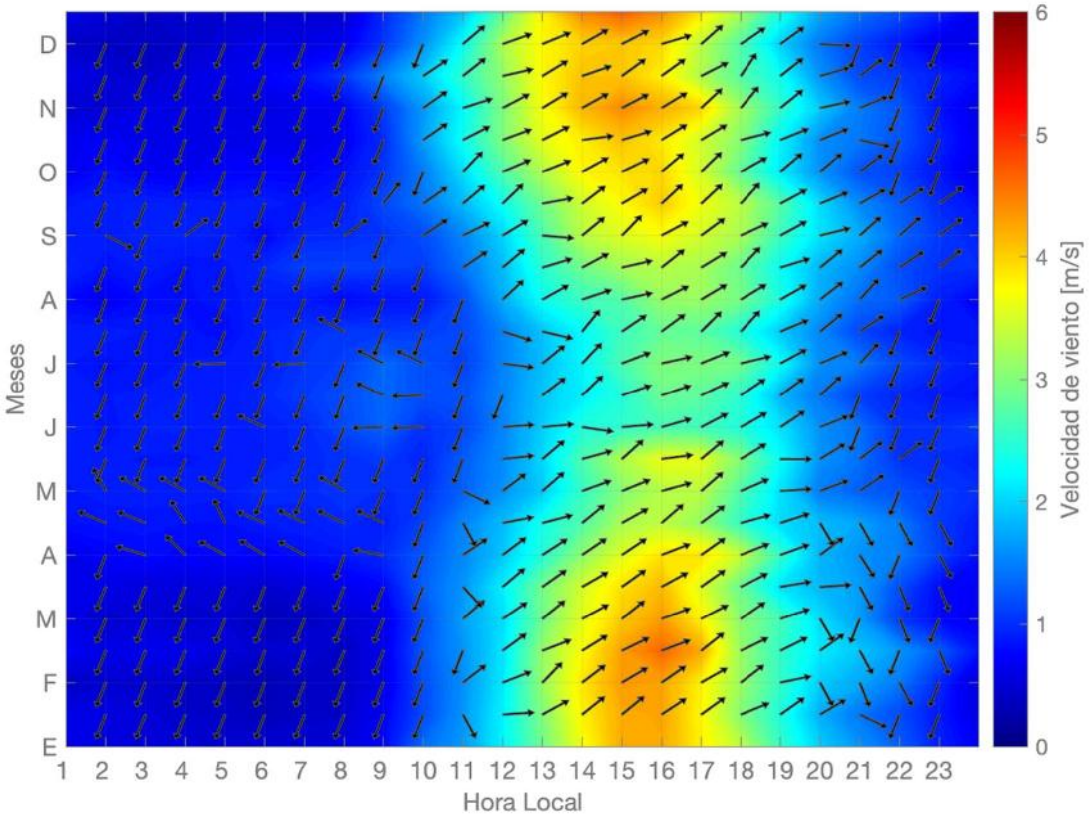


Figura. Clasificación Climática del área del Proyecto. Fuente: Caracterización clima y meteorología. Anexo 09. DIA.

3.3. A.3 ESTIMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS A TRATAR

Cabe señalar que, en su fase de máxima operación, la Planta de Reciclaje está proyectada para recibir un volumen de hasta 27 toneladas diarias de residuos. Sin embargo, durante el periodo inicial de funcionamiento, el ingreso de materiales será gradual, en función del avance de las políticas de educación ambiental y de las intervenciones comunitarias orientadas a fomentar la segregación en origen de residuos potencialmente valorizables.

A continuación, se presenta un resumen de las principales tipologías de residuos inorgánicos que se espera recibir en la Planta de Reciclaje, junto con la estimación de tasas de generación respectivas. Esta información se ha elaborado en base a datos de referencia de generación de estudios de caracterización, experiencias comparables y proyecciones propias del proyecto, considerando el contexto territorial y el potencial de valorización identificado para cada fracción.

Tabla 6. Generación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables durante el proceso productivo

Residuo	Descripción
PAPEL	**Origen**: Recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica u otros. **Cantidad**: Se estima que, del total de 19 toneladas diarias que ingresarán a la planta de reciclaje, aproximadamente un 23% corresponderá a papeles, lo que equivale a 3 toneladas por día. **Manejo y tratamiento**: Los residuos papeles que ingresen a la planta de reciclaje serán separados mediante un proceso de clasificación manual y/o mecánica, con el fin de retirar contaminantes como plásticos, papeles sucios, entre otros. Una vez segregado el papel reciclable, este será compactado y almacenado temporalmente en fardos.
	Destino del material reciclado: Plantas especializadas en reciclaje de papel o clientes que lo utilizarán como materia prima para la fabricación de nuevos productos. Este proceso contribuye significativamente a la reducción en el uso de recursos naturales.
CARTÓN	**Origen**: Recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica u otros. **Cantidad**: Se estima que, del total de 19 toneladas diarias que ingresarán a la planta de reciclaje, aproximadamente un 27% corresponderá a cartones, lo que equivale a 6 toneladas por día. **Manejo y tratamiento:** Los cartones que ingresen a la planta de reciclaje serán separados mediante un proceso de clasificación manual y/o mecánica, con el fin de retirar contaminantes como plásticos, papeles sucios, entre otros. Una vez segregado el cartón reciclable, este será compactado y almacenado temporalmente en fardos. **Destino del material reciclado:** Plantas especializadas en reciclaje de cartón o clientes que lo podrán reutilizar en la fabricación de nuevos productos como cajas, embalajes y cartón corrugado. El reciclaje del cartón no solo permite extender la vida útil de este recurso, sino que también reduce significativamente la necesidad de utilizar fibras vírgenes, el consumo de agua y energía en los procesos productivos, y la cantidad de residuos enviados a disposición final.
PET	**Origen:** Recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica u otros. **Cantidad**: Se estima que, del total de 19 toneladas diarias que ingresarán a la planta de reciclaje, aproximadamente un 12% corresponderá a PET, lo que equivale a 2 toneladas por día.

Residuo	Descripción
	Manejo y tratamiento: Los envases PET que ingresen a la planta de reciclaje serán separados mediante un proceso de clasificación manual y/o mecánica, con el fin de retirar contaminantes, papeles sucios, entre otros. Una vez segregado el PET reciclable, podrá ser triturado y ensacado o compactado y almacenado temporalmente en fardos, dependiendo del destino final. **Destino del material reciclado:** Plantas especializadas en reciclaje de PET o clientes que lo podrán reutilizar en la fabricación de nuevos envases, láminas plásticas, fibras textiles y componentes industriales. Este proceso permite reducir la demanda de resina plástica virgen, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de plásticos y evitar que grandes volúmenes de residuos terminen en rellenos sanitarios o cuerpos de agua, contribuyendo así a una economía circular más eficiente y sostenible.
ENVASES DE HOJALATAS	**Origen**: Recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica u otros. **Cantidad**: Se estima que, del total de 19 toneladas diarias que ingresarán a la planta de reciclaje, aproximadamente un 5% corresponderá a envases de hojalatas, lo que equivale a 1 tonelada por día.
	Manejo y tratamiento: Los envases de hojalata recuperados en la planta de reciclaje serán separados mediante clasificación manual y/o magnética, con el fin de eliminar contaminantes y otros materiales no ferrosos. Posteriormente, serán compactados y almacenados en bloques o fardos para su envío a plantas recicladoras de metales o a clientes industriales. **Destino del material reciclado:** Plantas especializadas en reciclaje de hojalatas. En estas instalaciones, el material es fundido y reutilizado como materia prima en la fabricación de nuevos productos metálicos, como envases, componentes automotrices o materiales de construcción. Este proceso permite aprovechar un recurso altamente reciclable, reduce la necesidad de extracción de minerales vírgenes y contribuye significativamente a la disminución del impacto ambiental asociado a la producción primaria de metales.
ENVASES DE ALUMINIO	**Origen**: Recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica u otros. **Cantidad**: Se estima que, del total de 19 toneladas diarias que ingresarán a la planta de reciclaje, aproximadamente un 3% corresponderá a envases de aluminio, lo que equivale a 1 tonelada por día. **Manejo y tratamiento:** Los envases de aluminio serán separados en la planta mediante procesos de clasificación manual y/o sensores que permiten diferenciar los metales no ferrosos. Una vez segregados, los envases serán compactados y almacenados para su posterior envío a plantas especializadas en reciclaje de metales o a clientes industriales. **Destino del material reciclado:** Plantas especializadas en reciclaje de aluminio. En estas instalaciones, el aluminio reciclado se funde y se transforma en materia prima para la fabricación de nuevos productos, como latas, piezas automotrices, perfiles para construcción o componentes electrónicos. El reciclaje de aluminio es altamente eficiente, ya que permite recuperar prácticamente el 100 % del material, con un consumo energético significativamente menor respecto a la producción primaria, lo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y la presión sobre los recursos minerales.

Residuo	Descripción
VIDRIO	**Origen**: Recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica u otros. **Cantidad**: Se estima que, del total de 19 toneladas diarias que ingresarán a la planta de reciclaje, aproximadamente un 31% corresponderá a vidrios, lo que equivale a 6 toneladas por día. **Manejo y tratamiento:** Los envases de vidrio serán separados en la planta mediante clasificación manual y mecánica, diferenciando principalmente por color (verde, ámbar y transparente) y eliminando elementos contaminantes como tapas, etiquetas y residuos orgánicos. Luego del proceso de limpieza y selección, el vidrio será almacenado y enviado a plantas especializadas o a clientes industriales donde se fundirá y reutilizará como materia prima en la fabricación de nuevos envases o productos de vidrio.
	Destino del material reciclado: Plantas especializadas en reciclaje de vidrio. El vidrio es un material 100 % reciclable que no pierde calidad en el proceso, lo que permite su recuperación infinita. Este ciclo contribuye significativamente a la reducción del consumo de materias primas vírgenes, energía y emisiones asociadas al proceso de producción.

Se estima que, durante todo el período de operación de la planta de reciclaje, se generarán aproximadamente 172.000 toneladas de material con potencial de valorización. Estos materiales podrán reincorporarse como materia prima en nuevos procesos productivos, contribuyendo de manera significativa a la reducción del consumo de recursos vírgenes y a la disminución de emisiones asociadas a la disposición final de residuos.

3.4. A.4 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE INCLUYA DIAGRAMA DE FLUJO Y LAS UNIDADES Y EQUIPAMIENTO

3.4.1. DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de la planta de reciclaje que representa de forma esquemática las distintas etapas del proceso productivo, desde la recepción de los residuos hasta la salida de los materiales valorizados y el manejo de los rechazos. Este flujo contempla las operaciones principales de clasificación, separación, acondicionamiento y almacenamiento.

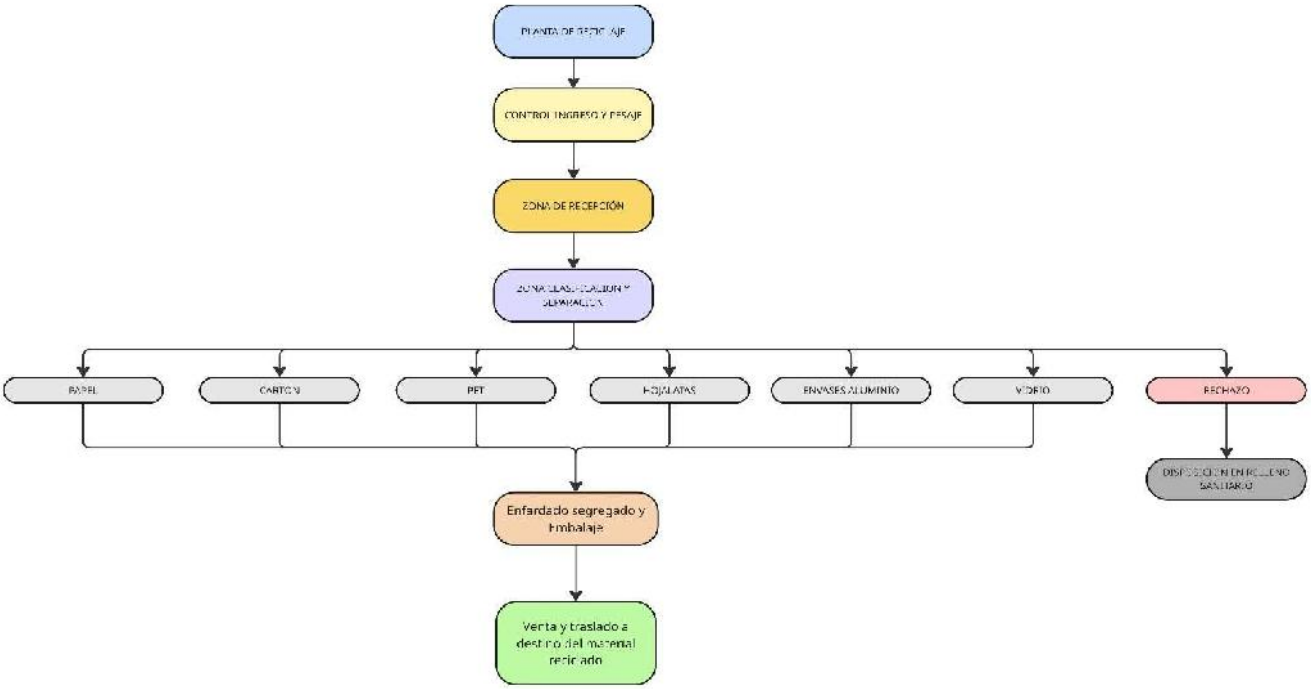


Figura 5. Flujo proceso planta de reciclaje

Cabe precisar que el Proyecto contempla la recepción de los siguientes residuos reciclables: papel, cartón y plásticos (PET), además de vidrios, envases de aluminio y hojalata. En la eventualidad de que los residuos reciclables lleguen mezclados con residuos sólidos asimilables a domiciliarios contaminados, estos serán considerados rechazo del proceso, siendo almacenados transitoriamente en un contenedor que se dispondrá en el extremo de la cinta, para su posterior derivación al relleno sanitario del proyecto que se encontrará operativo.

Se estima que el tiempo de permanencia de los residuos con potencial de reciclaje en la estación de recepción, clasificación y segregación, no superará los dos días aproximadamente.

3.4.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INSTALACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS

La instalación está diseñada para el manejo, clasificación y valorización de residuos sólidos reciclables domiciliarios y asimilables, con una capacidad proyectada de procesamiento de un peak 27 toneladas por día. El diseño considera principios de eficiencia operativa, seguridad laboral y cumplimiento normativo, priorizando la recuperación de materiales valorizables y la minimización de los rechazos.

3.4.2.1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y PRINCIPALES UNIDADES OPERATIVAS

A continuación, se detallan las principales especificaciones técnicas de la instalación, así como las unidades operativas que conforman su infraestructura. Cada una de estas unidades cumple funciones específicas dentro del flujo de procesamiento de residuos, desde la recepción y clasificación hasta el acopio y despacho de materiales reciclables.

- Control de ingreso: Portón de acceso con caseta de control, punto en el cual el personal realizará

la inspección visual y control documental, para dar el paso a la zona de pesaje.

- Zona de descarga y preclasificación: Superficie de hormigón con pendiente controlada, canaletas para escurrimientos.
- Línea de clasificación: Compuesta por cintas transportadoras, plataformas elevadas para clasificación manual, separadores magnéticos, trómeles (si aplica), y eventualmente separadores ópticos para fracciones plásticas.
- Área de acondicionamiento: Equipamiento complementario como trituradoras, ventiladores o molinos, utilizados en función del tipo de material a procesar.
- Zona de enfardado: fuerza de prensado de 68 toneladas.
- Área de almacenamiento temporal: Superficie techada para resguardo de materiales valorizados, con señalización y organización por tipo de residuo.
- Zona de rechazo: Espacio segregado para almacenamiento de materiales no valorizables, con retiro periódico hacia relleno sanitario.
- Oficinas y servicios anexos: Incluye áreas administrativas con servicios higiénicos para el personal.

3.4.2.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS PRINCIPALES

En la tabla siguiente se presentan las maquinarias y equipos principales para el buen funcionamiento de la planta la planta de reciclaje. Estos elementos han sido seleccionados en función de los requerimientos operativos del proceso de recepción, clasificación, tratamiento y acopio de residuos valorizables, asegurando eficiencia, continuidad operativa y cumplimiento de los estándares técnicos y sanitarios aplicables.

Equipo	Cantidad	Función principal	Especificaciones técnicas
Cinta de alimentación con tambor desgarrador / dosificador	1	Movimiento continuo de residuos	Largo 1,2 m Ancho 7 cm
Cinta de elevación	1	Movimiento continuo de residuos	Largo 1,2 m Ancho 16 cm
Cinta de preclasificación	1	Movimiento continuo de residuos	Largo 1,2 m Ancho 12 cm
Cinta de transferencia rechazo	1	Movimiento continuo de residuos	Largo 0,8 m Ancho 26 cm

Cinta salida de rechazo	1	Movimiento continuo de residuos	Largo 0,8 m Ancho 5 cm
Prensa hidráulica	1	Compactación de materiales reciclables	Fuerza de prensado 68 ton. Cilindro de prensado diámetro 8" (200 mm). Cilindro de tensión diámetro 150 mm (6"). Tamaño aproximado de fardo 1.0x0.8x1.2 m Atado automático mediante 4 alambres.
Grúa horquilla	1	Traslado de residuos enfardados	Capacidad residual de 1750 Kg a máxima altura Altura máxima levante 4.700 mm

3.4.2.3 INSUMOS REQUERIDOS

Para el funcionamiento continuo y eficiente de la Planta de Reciclaje, se abastecerá con los insumos necesarios para el desarrollo de las actividades diarias de recepción, clasificación, limpieza, mantenimiento de equipos y resguardo de condiciones sanitarias adecuadas. A continuación, se detallan los principales insumos considerados, junto con sus características generales.

- Energía eléctrica
- Materiales de embalaje (flechillas, etiquetas, pallets).
- Equipos de protección personal (guantes, cascos, mascarillas).
- Lubricantes, repuestos y suministros menores para mantenimiento.

3.4.2.4 EFICIENCIAS ESPERADAS DEL PROCESO

El rendimiento de la Planta de Reciclaje se mide a través de diversas métricas de eficiencia, las cuales son clave para evaluar el éxito operativo y la sostenibilidad del proyecto. En este apartado, se presentan las eficiencias esperadas.

Estas eficiencias están basadas en datos operacionales de plantas similares, capacidades tecnológicas de los equipos y el grado de segregación de residuos logrado por las políticas de educación comunitaria.

- Tasa de recuperación de materiales valorizables:
  Se estima una eficiencia de entre 85% y 95% en residuos segregados en origen, dependiendo del tipo de flujo.
- Reducción de volumen de residuos enviados a disposición final:
  Reducción proyectada del 92%, considerando el desvío de materiales reciclables.
- Capacidad de procesamiento:
  Hasta 27 toneladas/día en un turno operativo de 8 horas.

3.4.2.5 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA DE RECICLAJE

El dimensionamiento de la Planta de Reciclaje ha sido elaborado en base a tres variables fundamentales: la proyección de los volúmenes de residuos a tratar, la superficie requerida para cada etapa del proceso operativo y la dotación de personal necesaria para asegurar un funcionamiento eficiente y continuo. Estas variables han sido consideradas con el propósito de garantizar que la infraestructura responda adecuadamente a la demanda proyectada desde el inicio de las operaciones, así como a su evolución futura, en concordancia con las políticas de valorización de residuos y el fortalecimiento de la participación ciudadana.

A continuación, se detalla un resumen técnico que contempla los principales aspectos considerados en el dimensionamiento.

- Dimensionamiento de áreas:
  - ✓ Recepción: 190 m²
  - ✓ Clasificación: 200 m²
  - ✓ Almacenamiento: 50 m²
  - ✓ Zona de rechazo: 25 m²
  - ✓ Circulaciones y patios: 505 m²

- Proyección de generación de residuos reciclables:
  Según datos históricos y proyecciones municipales, se estima un ingreso anual del orden de 3.500 toneladas, con crecimiento del 3,2% anual. Esto sustenta la capacidad de diseño de la planta.

- Dotación de personal:
  - ✓ Turno base: 6 personas (clasificadores, operadores).

3.4.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA INSTALACIÓN

3.4.3.1 ÁREA DE RECEPCIÓN

Corresponde a una zona pavimentada, contigua al galpón que alberga la planta de reciclaje.

3.4.3.2 GALPÓN PRINCIPAL

Estructura metálica de tipo modular con cubierta de acero galvanizado, con altura libre suficiente (mínimo 8 m) para permitir el uso de maquinaria como cargadores frontales, cintas transportadoras y prensas. En términos generales se considera:

- Pavimento de hormigón de alta resistencia, diseñado para soportar el tránsito de maquinaria y equipos semi pesados.
- Estructura metálica con techumbre resistente a la intemperie, que permitirá la protección de los residuos y equipos frente a condiciones climáticas.
- Sistema de iluminación artificial adecuado para operación diurna y nocturna, eventualmente, cumpliendo con las normas de seguridad laboral.
- Sistema de captación de aguas lluvias que impide el ingreso al interior de la planta de reciclaje, y en el exterior evitará acumulaciones y su desvío a cursos naturales del terreno.
- Rutas de circulación claramente definidas para vehículos y personal, con señalización horizontal y vertical.

3.4.3.3 SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN

La etapa de selección y clasificación se desarrolla en un área equipada con estructuras y tecnologías diseñadas para optimizar la eficiencia del proceso y garantizar la calidad de los materiales valorizables. Esta zona cuenta con **plataformas elevadas** para el personal operador, permitiendo una visibilidad adecuada y condiciones ergonómicas durante la clasificación manual.

Los residuos son transportados mediante **cintas transportadoras** que recorren la línea de selección, permitiendo la separación por tipo de material (plásticos, papeles, cartones, metales, entre otros). Adicionalmente, se incorporan **equipos mecánicos y automáticos** según las necesidades operativas, tales como **separadores magnéticos** para extraer metales ferrosos, **trómeles rotatorios** para separar por tamaño, y **sistemas de aspiración o soplado** para fracciones livianas.

El diseño considera iluminación adecuada, ventilación cruzada o forzada, señalización de seguridad y medidas de prevención de riesgos laborales, garantizando un entorno de trabajo seguro y eficiente.



Figura 6. Tolva de recepción y cinta elevadora



Figura 7. Correa y plataforma de clasificación de materiales reciclables

3.4.3.4 ÁREA DE ENFARDADO Y EMBALAJE

Área al interior del galpón con acceso para maquinarias, pavimentada, con señalización clara y capacidad para apilar fardos en pallets o racks. Se incluye espacio de maniobra para grúas horquilla o montacargas.

En este sector se instalarán los equipos reductores de volumen tales como enfardadora de residuos, de manera de compactar, consolidar carga y posterior derivación de los residuos valorizables.



Figura 8. Equipos reducción de volumen



Figura 9. Pilas de fardos y elevador de fardos

3.4.3.5 ÁREA DE RESIDUOS RECHAZADOS

Espacio segregado para contenedores open top que permiten el almacenamiento temporal de residuos no valorizables hasta su traslado al relleno sanitario.



Figura 10. Cinta transportadora de material rechazo

3.4.3.6 URBANIZACIÓN Y ACCESOS

Vías de acceso y circulación internas estabilizadas, con señalética de seguridad, zonas de carga y descarga diferenciadas, y estacionamientos para vehículos livianos y pesados. Se contempla un cierre perimetral completo y portones controlados del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica.

3.4.3.7 INFRAESTRUCTURA SANITARIA Y AMBIENTAL

Sistema de aguas lluvias y aguas servidas, luminarias LED, sistema de extinción de incendios (extintores, redes húmedas) y puntos de almacenamiento de EPP.

3.5. A.5 FORMAS DE ABATIMIENTO DE EMISIONES Y DE CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS

La gestión ambiental de la Planta de Reciclaje del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica considera estrategias diferenciadas para cada una de las fases del proyecto —construcción, operación y cierre— con el objetivo de minimizar las emisiones al entorno y manejar adecuadamente los residuos generados en cada etapa. A continuación, se describen las principales medidas contempladas.

3.5.1. FASE CONSTRUCCIÓN

Durante esta etapa, se priorizará el control de emisiones y la gestión de residuos asociados a las actividades de obra.

Control de emisiones:

- Aplicación de riego periódico en caminos interiores y superficies expuestas para controlar polvo.
- Cobertura de materiales acopiados con lonas o mallas, especialmente áridos y tierra.

- Control de velocidad de los vehículos en tránsito dentro del predio.
- Mantención periódica de maquinaria para evitar emisiones excesivas de gases y ruidos.

Control de residuos:

- Separación de residuos de construcción (escombros, maderas, metales) para su valorización o disposición.
- Instalación de contenedores diferenciados en el área de faenas.
- Disposición periódica de residuos no valorizables en el Relleno Sanitario.
- Gestión de residuos domiciliarios generados por los trabajadores (estimados en función del personal diario).

3.5.2. FASE OPERACIÓN

Durante la operación, se implementarán medidas orientadas a mitigar emisiones propias del proceso de tratamiento y a garantizar una gestión eficiente de los residuos generados.

Control de emisiones:

- Control de polvo mediante humectación de áreas de tránsito y patios de acopio.
- Ventilación natural y/o forzada en zonas de clasificación de residuos.
- Limpieza regular de las áreas operativas para evitar acumulación de residuos.
- Mantención de equipos de tratamiento y vehículos utilizados en la operación.

Control de residuos:

- Registro diario del ingreso y clasificación de residuos recibidos.
- Separación de residuos valorizables y rechazo, con seguimiento a su disposición o reciclaje.
- Gestión de residuos operacionales (plásticos contaminados, envases, residuos de mantenimiento).
- Disposición segura de residuos no valorizables en el relleno sanitario del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica.
- Educación y capacitación permanente del personal en gestión de residuos y protocolos ambientales.

3.5.3. FASE DE CIERRE

En la etapa de cierre se contemplan medidas orientadas a minimizar impactos remanentes y asegurar la correcta disposición de los residuos acumulados.

Control de emisiones:

- Retiro de materiales y equipos que puedan generar emisiones residuales.
- Control de polvo durante actividades de desmantelamiento mediante riego localizado.
- Evaluación de eventuales emisiones asociadas al cierre de zonas de acopio.

Control de residuos:

- Plan de limpieza final y retiro de todos los residuos almacenados o remanentes.

- Eliminación o reciclaje de estructuras desmontables, equipos y materiales sobrantes.
- Informe de cierre con inventario y trazabilidad de los residuos gestionados.

3.6. A.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RECHAZOS

La planta de reciclaje dispone de un sistema de manejo de rechazos diseñado para optimizar la eficiencia operativa del proceso y garantizar que los residuos valorizables mantengan los estándares de calidad requeridos. Los rechazos corresponden a aquellos materiales que, debido a sus características físicas, químicas o por contaminación cruzada, no pueden ser valorizados mediante los procesos implementados en la planta. Estos residuos serán gestionados de forma segura y dispuestos finalmente en el relleno sanitario del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica, el cual se encontrará en operación al momento de la puesta en marcha de la planta.

3.6.1. CONTROL AL INGRESO DE RESIDUOS Y CRITERIOS DE RECHAZO

Al momento de la recepción de residuos, se implementa un sistema de control riguroso destinado a verificar que los materiales ingresados cumplan con los criterios establecidos para su reciclaje. Este control se realiza de forma presencial por personal capacitado, en el área de pesaje o punto de descarga, antes de que los residuos ingresen al proceso productivo de la planta de reciclaje.

Cada carga recibida es sometida a una inspección visual preliminar, que tiene por objeto identificar la presencia de elementos no reciclables, contaminantes, peligrosos o que no correspondan al tipo de residuo autorizado por la planta. En esta inspección se consideran, entre otros, los siguientes criterios de rechazo:

- Presencia de residuos orgánicos, restos de alimentos o material en estado de descomposición.
- Residuos peligrosos (pilas, baterías, aceites, solventes, residuos sanitarios, entre otros).
- Mezcla de materiales que impida su clasificación o valorización (por ejemplo, plásticos con alto contenido de tierra o restos de cemento adherido).
- Materiales altamente contaminados con sustancias líquidas o lodosas.
- Residuos que no corresponden a la categoría aceptada por la planta.

En caso de detectarse alguno de estos elementos, se procederá a rechazar total o parcialmente la carga, dejando constancia en un acta de no conformidad, la cual será firmada por el transportista y el responsable de recepción. Esta acta especificará las razones del rechazo y las acciones a seguir, que pueden incluir el retiro inmediato del material o su segregación y tratamiento diferenciado, si corresponde.

Este sistema de control al ingreso tiene como objetivo asegurar la eficiencia del proceso de reciclaje, evitar la contaminación de materiales valorizables y cumplir con la normativa ambiental vigente.

3.6.2. GESTIÓN DE RECHAZOS GENERADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Durante el desarrollo del proceso productivo, se generan rechazos como resultado de la separación y clasificación de materiales que no cumplen con las condiciones necesarias para su valorización. Estos rechazos pueden incluir materiales contaminados, impropios, mezclados en forma no recuperable o deteriorados por su exposición a agentes externos.

El manejo de estos residuos se realiza de forma sistemática en cada etapa del proceso, mediante la identificación, segregación y retiro inmediato de los materiales no reciclables. Los operadores, debidamente capacitados, son responsables de separar estos elementos y depositarlos en contenedores específicos, debidamente rotulados, ubicados en zonas habilitadas para tal efecto dentro de la planta.

Los rechazos son cuantificados y registrados diariamente, lo que permite hacer seguimiento a los volúmenes generados y detectar posibles desviaciones en la calidad del residuo recibido o en la eficiencia del proceso. Esta información es integrada al sistema de trazabilidad y control de calidad, como insumo para la mejora continua de la operación.

Finalmente, los rechazos acumulados son trasladados de manera segura a un área de almacenamiento temporal, desde donde son enviados al relleno sanitario del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica autorizado, conforme a la normativa vigente y los procedimientos internos de la planta.

3.7. A.7 PLAN DE VERIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS A SER TRATADOS Y RECHAZADOS

La Planta de Reciclaje del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica implementará un plan integral de control, verificación y seguimiento de los residuos, con el fin de garantizar una gestión segura, eficiente y trazable de todos los flujos de residuos que ingresan a la planta, así como de aquellos que se generan durante el proceso productivo o se rechazan porque no cumplen los estándares establecidos.

Este plan contempla las siguientes componentes fundamentales:

a) **Registro de ingreso de residuos:** Todos los residuos que ingresen a la planta serán identificados, clasificados y registrados mediante un sistema de control documental que incluirá la fecha de ingreso, tipo de residuo, cantidad estimada, procedencia, transportista y condición del material. Este registro será gestionado mediante formatos físicos y/o plataformas digitales con respaldo automático.
b) **Verificación en el punto de recepción:** Se establecerá un punto de control inicial donde personal capacitado realizará una inspección visual y documental del residuo. En esta etapa se validará que los residuos correspondan a las tipologías aceptadas para tratamiento en la planta. Los residuos no conformes serán rechazados o derivados al relleno sanitario según corresponda.
c) **Seguimiento interno de residuos tratados:** Una vez aceptados, los residuos seguirán rutas operativas internas predefinidas según su clasificación. Se llevará un seguimiento de las cantidades tratadas, pérdidas del proceso, material valorizado y material rechazado. Este seguimiento se integrará con los reportes de operación y será auditado periódicamente.
d) **Gestión de residuos generados internamente:** Las actividades propias de la operación generarán residuos como residuos domiciliarios de trabajadores, materiales contaminados

o embalajes. Estos serán almacenados temporalmente en áreas autorizadas para luego ser trasladados al relleno sanitario.

e) **Control de almacenamiento temporal:** Todas las áreas de almacenamiento temporal estarán debidamente señalizadas y equipadas para evitar derrames, mezclas o acumulaciones no autorizadas. Se llevará un control de inventario de residuos almacenados, indicando su permanencia máxima en planta según la normativa vigente.
f) **Trazabilidad y reporte:** El plan contempla mecanismos de trazabilidad para todos los residuos tratados o generados, desde su ingreso hasta su valorización, eliminación o despacho. Se elaborarán reportes mensuales y anuales que servirán de base para auditorías internas, informes a la autoridad competente y procesos de mejora continua.
g) **Capacitación y revisión periódica:** Todo el personal involucrado en el manejo de residuos será capacitado en protocolos operativos y de seguridad. Además, el plan será revisado y actualizado periódicamente en función de los resultados operacionales, cambios normativos o introducción de nuevas tecnologías en la planta.

Este plan constituye una herramienta clave para asegurar el cumplimiento de los principios de responsabilidad ambiental, eficiencia operativa y transparencia en la gestión de residuos dentro de la planta de reciclaje.

3.8. A.8 – A9 PLAN DE CONTINGENCIAS Y PLAN DE EMERGENCIA

De acuerdo con lo exigido en el literales a.8) del artículo 140 del D.S. Nº40/2012 a continuación, se detalla el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo identificadas en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

El objetivo del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias es minimizar los niveles de incertidumbre asociados a las eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente y describir las acciones a adoptar frente a la ocurrencia de incidentes que pudiesen afectar al medioambiente, trabajadores e instalaciones del Proyecto.

3.8.1. OBJETIVO

El objetivo del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias es establecer un conjunto de procedimientos, recursos y responsabilidades que permitan prevenir, responder y recuperar eficazmente frente a situaciones de emergencia o eventos inesperados que puedan afectar la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente, la infraestructura o la continuidad operativa de la planta de reciclaje. Este plan busca minimizar los riesgos, reducir el impacto de los incidentes y garantizar una actuación coordinada y oportuna ante cualquier eventualidad.

3.8.2. PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA

A continuación, se presenta el plan de contingencias y emergencias para la planta de reciclaje.

Situación de riesgo o contingencia de incendios

Riesgo de incendio forestal de carácter natural o antrópico y Riesgo de incendio industrial, de carácter natural o antrópico.	Incendios; se define como la probabilidad que la población, dependiendo de su presencia y conducta, inicie un incendio forestal o industrial.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas sus fases
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de reciclaje y Áreas Anexas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Descripción: Probabilidad que ocurra un siniestro incendiario en los alrededores del predio o predios aledaños, producto de las altas temperaturas y vientos en meses de verano, donde las temperaturas sobrepasan los 30° Celcius, o bien por intervención antrópica o en las instalaciones del proyecto, producto de algún corte eléctrico o mala manipulación de artefactos que puedan generar este tipo de siniestros. Objetivo: Garantizar la protección a la integridad física del personal de Proyecto, así como también evitar la ocurrencia de eventos que pongan en riesgos la salud ocupacional de los trabajadores. Plazos: Desde el primer día hasta el término de la vida útil del proyecto. Lugar de implementación: En todo el proyecto y su área de influencia. Oportunidad: Será por medio de la actualización periódica de la Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a la actividad a ejecutar. Indicador de cumplimiento: Número de simulacros. Acciones: 1.- Riesgo de incendio industrial, de carácter natural o antrópico. Disposición en las instalaciones del proyecto los elementos de extinción de incendios adecuados (extintores, etc.), realizando las mantenciones periódicas, según se establece en la normativa vigente. Se realizarán capacitaciones a trabajadores en el correcto uso de los elementos de protección y combate contra incendios. Identificación y señalización de zonas donde esté expresamente prohibido cualquier actividad que pueda generar chispas, tales como encender fuego, fumar, portar o mantener elementos que puedan ocasionar chispas, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará el plan de prevención contra incendios y programas de prevención de riesgos que cuenten a lo menos con las siguientes medidas generales aplicables para todas las fases del Proyecto. Además, estas medidas de control y seguimiento aplicaran para todo el personal involucrado incluyendo contratistas y subcontratistas. a) Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a la actividad a ejecutar. b) Cumplimiento de la normativa vigente. c) Reglamento interno de seguridad e Higiene. d) Desarrollo de instructivos y/o procedimientos de trabajos. e) Programas de Capacitación f) Desarrollo de entrenamientos y simulacros. g) Capacitación sobre los Elementos de Protección Personal (EPP).

Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Descripción: En el caso de que se materialice un incendio tanto en las instalaciones (industrial), como de carácter forestal en la periferia del predio, se seguirá el plan de acción correspondiente. Objetivo: Proporcionar los lineamientos organizacionales y técnicos para responder a las Emergencias de posible ocurrencia en el trayecto hacia o desde el proyecto. Lugar de implementación: En todo el proyecto y su área de influencia. Oportunidad: Una vez establecidas las acciones correctivas o preventivas adecuadas y definitivas, se deberá diseñar un plan de acción en donde se defina claramente: a) La descripción de las acciones a tomar para dar solución a la no conformidad. b) La identificación de los responsables que aplicarán las acciones correctivas. c) Las fechas límites de aplicación. d) El seguimiento que se dará a las acciones establecidas para determinar que hubieran sido las más apropiadas. Una vez que se determine que las acciones fueron implementadas y se ha dado solución a la no conformidad, se procede al cierre de esta. Posteriormente se verificará el operar de la acción correctiva para evaluar su efectividad. Indicador de cumplimiento: Estará dado por la Investigación de accidentes y/o incidentes Acciones: En caso de detectar humo o llama, se dará un aviso de alerta de emergencia a través de alarma sonora, a viva voz y/o por el medio de comunicación más cercano (teléfono, radio, etc.). Al momento de activarse la alarma de incendio, el personal deberá evacuar hacia los Puntos de Encuentro de Emergencias (PEE), y el personal capacitado en manejo de extintores y/o combate de incendios procederá a extinguir el amago de incendio con el dispositivo de extintor correspondiente al tipo de fuego que se haya originado. En el caso de que el incendio ya sea declarado y no pueda ser controlado por el personal, se procederá a las entidades externas que corresponda, en este caso cuerpo de bomberos de Arica. Tener conocimiento de las Vías de Evacuación y Puntos de Encuentro de Emergencias (PEE) en las áreas de trabajo. En caso de incendio evacuar ordenadamente, evitar el pánico, caminar a velocidad normal, no correr. Ayudar a evacuar a las personas que presenten problemas. Otorgar los primeros auxilios en caso de ser necesario. No tener actitudes temerarias, que puedan poner en riesgo la integridad física propia y de las otras personas. Si eventualmente el fuego alcanzará a encender la ropa que lleve puesta, no se deberá salir corriendo, sino que deberá dejarse caer al suelo y comenzar a rodar una y otra vez, hasta lograr sofocar las llamas, cubriéndose en todo momento el rostro con las manos. Una vez que se haya evacuado, el personal no podrá devolverse hasta que haya sido superada la emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Se informará a las autoridades competentes según la legislación vigente.

Medidas y Estrategias de Contingencia para Riesgos Naturales	
RIESGO	SÍSMICO

Fase del proyecto a la que aplica	Todas sus fases
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de reciclaje y Áreas Anexas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Descripción: Las instalaciones del Proyecto se diseñarán según las normas y/o estándares nacionales e internacionales para la resistencia sísmica, por lo que será construido con la capacidad de resistir sismos de magnitudes esperables para la Región de Arica y Parinacota. Objetivo: Garantizar la protección a la integridad física del personal y del medio ambiente del área de influencia del Proyecto. Plazos: Desde el día uno del proyecto hasta el término de su vida útil. Lugar de implementación: Se aplicará a todo el personal involucrado directa o indirectamente en la ejecución del Proyecto, en sus fases de: construcción, operación y cierre, abarcando a toda el área de las actividades del Proyecto, que se encuentre dentro del área de influencia del proyecto. Indicador de cumplimiento: Número de simulacros realizados al año/número ideal de simulacros al año. a) Se dispondrá de una estrategia de evacuación en caso de sismos, la cual será difundida a todo el personal. b) Contar con zonas de seguridad y puntos de encuentro seguro para sus trabajadores y tener un plan de acción ante la emergencia. c) Se realizarán simulacros para todo el personal que desarrolle sus actividades dentro del proyecto, con el fin de estar preparados en caso de un eventual sismo o terremoto. d) En caso de ocurrir un siniestro de gran escala se activará inmediatamente el Plan de Emergencias. e) En caso de ocurrir un siniestro de gran escala, se verificará posteriormente los daños causados en las instalaciones.
Formas de control y seguimiento	El plan de emergencia será revisado y probado a través de simulacros. El experto en prevención de riesgos en conjunto con el jefe de Planta, programarán los simulacros, los que serán informados en el formulario de Informe de Simulacro. Para cada simulacro, la jefatura del área nombrará un observador, quien es responsable de evaluar si dicho simulacro se realiza de acuerdo con lo establecido en el plan correspondiente.

Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Descripción: Se ejecutará un plan de acción, donde se le entregará a todo el personal, una guía de acción a seguir en el caso de producirse una emergencia por Movimientos Telúricos, de tal forma de tomar todas las medidas preventivas que correspondan y así minimizar al máximo los riesgos, que pudiesen ocasionar daños a las personas. Objetivo: Proporcionar los lineamientos organizacionales y técnicos para responder a la Emergencia de posible ocurrencia en las actividades y obras realizadas en el Proyecto, dentro de todas sus fases. Lugar de implementación: Se aplicará a todo el personal involucrado directa o indirectamente en la ejecución del Proyecto, en sus fases de: construcción, operación y cierre, abarcando a toda el área de las actividades del Proyecto, que se encuentre en el área de influencia. Oportunidad: Se indicarán en el formulario de evaluación ante emergencias en la sección de recomendaciones. Indicador de cumplimiento: Resultado del análisis de los procedimientos. Acciones antes del movimiento telúrico: a) Se deberá mantener la calma, controlando cualquier posible caso de pánico entre el personal. b) Evacuar al personal de las áreas de trabajo, oficinas y/o instalaciones de faena, por las vías de evacuación correspondientes hacia los Puntos de Encuentro de Emergencias (PEE) establecidos; se deberá velar porque ésta esté libre de riesgos de: caída de objetos, materiales, luminarias o cortes de cables de alta tensión, los cuales pudiesen tener graves consecuencias para las personas. c) En lo posible los responsables de áreas deberán velar por: cortar el suministro de agua, gas, y sistemas eléctricos asociados a sus áreas de trabajo, apagar motores de equipos, etc., siempre y cuando el realizar estas actividades no implique poner en riesgo su integridad física. d) Quedará prohibido reingresar a las instalaciones a buscar cualquier pertenencia o salvaguardar cualquier objeto, equipo o material durante el movimiento telúrico. El acceso quedará restringido hasta que se identifiquen y evalúen los riesgos asociados y derivados de este evento por personal de Prevención de Riesgos, quienes serán los responsables de autorizar el reingreso a las áreas de trabajo. e) Si el movimiento sísmico es demasiado fuerte y los trabajadores no puedan mantenerse en pie, se deberá solicitar que se sienten o arrodillen en el área del PEE, protegiendo su cabeza, y solo deberán ponerse de pie una vez finalizado el movimiento telúrico. f) Si eventualmente personal se quedara en el interior de las áreas de trabajo siendo imposibilitada su evacuación, estos deberán usar el concepto de “triángulo de vida”, ubicándose en posición fetal al costado de un elemento u objeto de mayor tamaño o peso, para que en caso de desplome de algún elemento superior o lateral se genere un espacio vacío entre ellos, lo cual podrá salvaguardar la vida de las personas.

	Acciones después del movimiento telúrico: a) Una vez finalizado el evento se deberá verificar que el personal se encuentra en su totalidad en el PEE, y en buenas condiciones, ayudando a aquellos que lo necesitan. b) Se procederá a prestar atención de Primeros Auxilios al personal que haya sufrido algún tipo de lesión menor producto de este evento, esta actividad solo podrá ser realizada por personal debidamente capacitado. En el caso de lesiones mayores se procederá a informar a las entidades que corresponda para trasladar al lesionado al Centro Asistencial más cercano para su evaluación. c) Se deberá tener especial cuidado con cables eléctricos que se hayan cortado por efectos del movimiento telúrico, y que pudiesen entrar en contacto directo con el personal, o con los objetos que se encuentran cerca o en contacto con ellos, ya que estos podrían provocar un posible puente eléctrico que pudiese ocasionar un accidente con graves consecuencias. Después de un movimiento telúrico significativo, se deberá permanecer en estado constante de alerta, ya que se seguirán suscitando réplicas de magnitud igualmente considerables.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se informará a las autoridades competentes según la legislación vigente.

Situación de riesgo o contingencia por Accidentes Laborales	
RIESGO	Por accidentes laborales
Fase del proyecto a la que aplica	Todas sus fases, excepto el riesgo por caídas de árboles que sería solo en la etapa de construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de Reciclaje y Áreas Anexas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Descripción: El riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra una enfermedad o accidente laboral. Objetivo: Garantizar la protección a la integridad física del personal de Proyecto, así como también evitar la ocurrencia de eventos que pongan en riesgos la salud ocupacional de los trabajadores. Plazos: Desde el primer día hasta el término de la vida útil del proyecto. Lugar de implementación: En todo proyecto y su área de influencia. Oportunidad: Será por medio de la actualización periódica de la Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a la actividad a ejecutar. Indicador de cumplimiento: Se considerarán los resultados de las Inspecciones preventivas, Inspecciones de comportamiento del trabajador y la Investigación de incidentes. Acciones: 1.- Riesgo de caída del trabajador por distinto y mismo nivel. Utilizar calzado de seguridad para el tipo de trabajo o actividad a realizar.

	Además, se deberá usar guantes en todo momento de una actividad. Mantener las vías de paso señalizadas, despejadas, limpias y demarcadas. Si las zonas de paso o el suelo se encuentran de forma no adecuada, se avisará de inmediato al responsable de prevención de riesgos. En el caso de caídas desde distinto nivel, todo trabajador que trabaje sobre 1,80 metros de altura llevara su arnés de trabajo en altura debidamente revisado y autorizado. 2.- Riesgo por contacto eléctrico. Todo objeto o herramienta de carácter eléctrico que se utilice deberá estar certificada y en óptimas condiciones de funcionamiento. Todos los trabajos con herramientas eléctricas se deberán usar los EPP requeridos, como guantes para riesgo eléctrico, lentes protectores, entre otros. Las actividades solo se realizarán por personal capacitado y autorizado en temas eléctricos. Además, se realizará capacitaciones en manejo de herramienta eléctricas. Uso de señalética correspondiente. Según Norma Chilena 1411. Se elaborará un procedimiento específico para los trabajos con energía eléctrica, el cual será difundido a todo trabajador que realice actividades de este tipo. 3.- Riesgo de interacción hombre-máquina. Se mantendrán debidamente señalizados y segregados con barreras duras (pretil, new jersey de cemento, entre otros), los caminos internos para vehículos y los para peatones. Cada vez que un operador o chofer descienda de su máquina, deberá primeramente detener y apagar su vehículo antes de salir de él. Se deberá mantener una distancia adecuada entre un trabajador y una maquina en movimiento y/o operación. 4.- Atrapamiento por y entre objetos, Cortes por objetos y/o herramientas. Uso de sus EPP adecuados para las actividades a ejecutar, como, casco de seguridad, zapatos de seguridad, lentes de protección, guantes de protección, o cualquier otra EPP para alguna actividad más específica. Para intervenir en un equipo con partes móviles o en su proximidad, siempre que sea posible, se deberá desconectar y/o inactivar el equipo. Realizar un correcto uso de la herramienta que se ocupará para la actividad, realizar lectura previa de instructivos. 5.- Exposición a ruido, polvo, vibración y radiaciones UV (radiación solar). Capacitaciones a los trabajadores sobre estos temas, para garantizar que se tome conciencia de los riesgos que produce la exposición a dichos factores. Uso de todos sus Elementos de Protección Personal (EPP), como caso de seguridad, guantes de seguridad, lentes con protección UV,

	bloqueador solar, protectores auditivos, y en el caso de un trabajo con exposición a polvo intenso, será obligatorio el uso de mascarillas de protección respiratoria. Uso de letreros informativos y de seguridad en terreno.
Formas de control y seguimiento	Se contempla elaborar planes y programas de prevención de riesgos que cuenten a lo menos con las siguientes medidas generales aplicables para todas las fases del Proyecto. Además, estas medidas de control y seguimiento aplicaran para todo el personal involucrado incluyendo contratistas y subcontratistas. a) Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a la actividad a ejecutar. b) Cumplimiento de la normativa vigente. c) Reglamento interno de seguridad e Higiene. d) Desarrollo de instructivos y/o procedimientos de trabajos. e) Inspecciones preventivas f) Inspecciones de comportamiento del trabajador g) Investigación de incidentes h) Capacitación sobre los Elementos de Protección Personal (EPP).
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Descripción: Todo personal que realice labores en la fase Construcción, operación y cierre del Proyecto, tendrán sus diferentes responsabilidades de acuerdo con el cargo que le corresponda. Las responsabilidades serán repartidas entre el jefe de Planta, Encargado de Seguridad, Responsable Ambiental, Supervisor de Turno y Operarios. Objetivo: Proporcionar los lineamientos organizacionales y técnicos para responder a las Emergencias de posible ocurrencia en las actividades y obras realizadas en el Proyecto, dentro de todas sus fases. Lugar de implementación: Toda el área de influencia del proyecto. Oportunidad: Una vez establecidas las acciones correctivas o preventivas adecuadas y definitivas, se deberá diseñar un plan de acción en donde se defina claramente: a) La descripción de las acciones a tomar para dar solución a la no conformidad. b) La identificación de los responsables que aplicarán las acciones correctivas. c) Las fechas límites de aplicación. d) El seguimiento que se dará a las acciones establecidas para determinar que hubieran sido las más apropiadas. e) Una vez que se determine que las acciones fueron implementadas y se ha dado solución a la no conformidad, se procede a su cierre. Posteriormente se verificará el accionar de la acción correctiva para evaluar su efectividad. Indicador de cumplimiento: Estará dado por la Investigación de accidentes y/o incidentes.

	Acciones: Realizar una evaluación visual de las lesiones del accidentado, sin tocarlo ni moverlo, sólo procediendo a abrigarlo. Comunicar en forma inmediata a los niveles de la organización que corresponda según el flujograma de emergencias/accidente asociado al área. Verificar estabilidad de signos vitales (pulso, respiración) y estado de conciencia. Si la persona no respira, solo personal capacitado podrá proporcionar los Primeros Auxilios, realizando la resucitación cardiopulmonar (RCP) al afectado si procede. No se deberá dejar por ningún motivo al lesionado solo. Se deberá procurar mantener a todo el personal ajeno, alejado del lugar del accidente. Comenzar con la investigación del incidente. En caso de Riesgo por contacto eléctrico Proceder a cortar la corriente para desenergizar el circuito, está prohibido tomar a la persona afectada que aún se encuentre en contacto con la fuente de energía. Si no es posible cortar la corriente, personal capacitado procederá a sacar a la persona utilizando para ello un elemento no conductor (madera seca o pértiga de rescate), para evitar ser afectado por la energización. Una vez retirada la persona del lugar, y a raíz del choque eléctrico no respira y su corazón ha dejado de latir, se aplicará la resucitación cardiopulmonar (RCP), hasta que la víctima muestre signos de recuperación y llegue personal capacitado de los organismos competentes para su traslado al Centro Asistencial más próximo.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se deberá comunicar al Centro de Atención y/o Policlínico más cercano o al Organismo Administrador Mutual de Seguridad de la situación para que se haga presente en el lugar y proceda a la atención y posterior traslado del lesionado, según lo señalado en la legislación vigente.

Situación de riesgo o contingencia por Riesgos Operacionales	
RIESGO	Operacionales
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación y cierre, excepto el Riesgo por derrame de sustancias peligrosas en el suelo que se aplicaría a todas las fases del proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de Reciclaje y Áreas Anexas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Descripción: Riesgos que se puedan producir por alguna falla o error en la operación del proyecto. Objetivo: Evitar daños al medio ambiente del área de influencia del Proyecto y sus alrededores en caso de eventuales incidentes antrópicos. Plazos: Desde el primer día hasta el término de la vida útil del proyecto. Lugar de implementación: En todo proyecto y su área de influencia.

	Oportunidad: Será por medio de la actualización periódica de la Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a la actividad a ejecutar. Indicador de cumplimiento: (i) monitoreos de la calidad de las aguas. (ii) Registro de mantenciones al día de los equipos. (iii) registro de desratizaciones (iii) número de trabajadores capacitados. (iv) cumplimiento de la normativa vigente. Acciones: 1.- Riesgo por presencia de vectores comunes. Se realizará una limpieza periódica de las ruedas de camiones y contenedores, así como también de los caminos de acceso, retirando los residuos que eventualmente pudieran ser derramados por los vehículos. Se realizará limpieza y aseo diario en las instalaciones por un personal de aseo capacitado. Se realizará desratización frecuentemente en el recinto, lo cual será realizado y supervisado por una empresa especializada y autorizada en la materia. Para evitar la potencial afección sanitaria de personas, se realizará un estricto control del ingreso de personas no autorizadas a la planta. Este control se hará mediante puestos de vigilancia que impedirán el ingreso de recuperadores de especies para su posterior comercialización. Esta medida se complementará con la construcción del cierre perimetral, lo cual evitará el ingreso de personal ajeno a la obra. Mantener aislado sanitariamente el recinto mediante la formación de un cordón sanitario que impida la infestación de la planta por roedores y el paso de especies animales desde y hacia el recinto. 2.- Riesgo por derrame de sustancias peligrosas en el suelo. Se dispondrá de un Plan de emergencias que especifique las medidas preventivas y correctivas para el control de derrames de sustancias y residuos peligrosos, ya sean combustibles, aceites lubricantes, etc. Cumplimiento de los requerimientos dispuestos en el D.S. Nº 18/2009, derogado por el D.S. No 43/2016 del Ministerio de Salud “Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas” y en el D.S. Nº 148/2003 del Ministerio de Salud “Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”.

	Se dispondrá de una bodega para el almacenamiento de residuos peligrosos, cumpliendo a cabalidad con lo exigido en la normativa vigente. Se dispondrá de una estación de emergencias ambientales que contendrá a lo menos un kit anti derrames, materiales absorbentes y neutralizantes, palas plásticas, escobillones, botas de goma, guantes de látex, paños de limpieza, bolsas para disponer el suelo contaminado, entre otros. En todos los sitios donde se almacene o manipulen residuos peligrosos se encontrará disponible la respectiva hoja de seguridad (HDS). Mantención periódica de los equipos y maquinarias. Inspección periódica de las tuberías y mangueras empleadas para llenar los generadores eléctricos. Emplear siempre mantas absorbentes situándolas debajo de los bidones en el momento de traspasar combustible. Emplear embudos o boquillas especiales que permitan conducir la totalidad del combustible al recipiente destino. Nunca repostar los equipos o maquinarias sobre una superficie muy inclinada ni llenar bidones sobre superficies inestables que puedan provocar el volcado de los mismos mientras se están llenando. Transportar los bidones perfectamente cerrados durante las operaciones de trasvase que precisen movimiento de combustible. Tener en cuenta, al abrir un tapón, que los bidones pueden tener vapores y gases liberados a presión. Realizar las maniobras de aprovisionamiento entre dos personas siempre que sea posible. Emplear preferentemente bombas de pequeño caudal para realizar el trasvase, aunque se trate de pocos litros. Almacenar toda manguera, o recipiente no específico de combustibles, pero que haya sido empleado con este fin en el lugar donde se guarden las mangueras de combustible. Se realizará capacitación al personal en temas de manejo y almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos.

Formas de control y seguimiento	Se contempla elaborar planes y programas de prevención de riesgos que cuenten a lo menos con las siguientes medidas generales aplicables para todas las fases del Proyecto. Además, estas medidas de control y seguimiento aplicarán para todo el personal involucrado incluyendo contratistas y subcontratistas. a) Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a la actividad a ejecutar. b) Cumplimiento de la normativa vigente. c) Reglamento interno de seguridad e Higiene. d) Desarrollo de instructivos y/o procedimientos de trabajos. e) Inspecciones preventivas f) Inspecciones de comportamiento del trabajador g) Investigación de incidentes h) Capacitaciones ambientales.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Descripción: Todo personal que realice labores en la fase Construcción, operación y cierre del Proyecto, tendrán sus diferentes responsabilidades de acuerdo con el cargo que le corresponda. Las responsabilidades serán repartidas entre el jefe de Planta, Encargado de Seguridad, Responsable Ambiental, Supervisor de Turno y Operarios. Objetivo: Proporcionar los lineamientos organizacionales y técnicos para responder a las Emergencias de posible ocurrencia en las actividades y obras realizadas en el Proyecto, dentro de todas sus fases. Lugar de implementación: Toda el área de influencia del proyecto Oportunidad: Una vez establecidas las acciones correctivas o preventivas adecuadas y definitivas, se deberá diseñar un plan de acción en donde se defina claramente: a) La descripción de las acciones a tomar para dar solución a la no conformidad. b) La identificación de los responsables que aplicarán las acciones correctivas. c) Las fechas límites de aplicación. d) El seguimiento que se dará a las acciones establecidas para determinar que hubieran sido las más apropiadas. e) Una vez que se determine que las acciones fueron implementadas y se ha dado solución a la no conformidad, se procede a su cierre. Posteriormente se verificará el accionar de la acción correctiva para evaluar su efectividad. Indicador de cumplimiento: (i) Estará dado por la Investigación de accidentes y/o incidentes, (ii) existencia de denuncias, (iii) evaluaciones periódicas de las cubiertas, (iv) cantidad de reparaciones durante el año. Acciones:

	1. Presencia de vectores. En caso de existir una proliferación de vectores al interior de la planta, se adoptarán las siguientes medidas: Se establecerá un cerco perimetral que impedirá el ingreso de animales a la planta. Se realizará una limpieza periódica de los camiones y contenedores, así como también de los caminos de acceso, retirando los residuos que eventualmente pudieran ser derramados por los vehículos. Se realizará una limpieza diaria de todas las instalaciones, en especial de las áreas donde se manipularán los residuos. Se realizará el retiro diario de todas las basuras generadas en estos sectores. Se realizará un mejoramiento en el sistema de cordón sanitario. Se solicitará a la Autoridad Sanitaria, en casos necesarios, el permiso correspondiente para realizar la fumigación, desratización u otra acción que se deba realizar para disminuir la presencia de vectores en el área de trabajo. 2. Derrame de Sustancias Peligrosas. En caso de materializarse un evento de contaminación del suelo por derrame de sustancias peligrosas, se seguirá el siguiente plan de acción. Se dispondrá de una estación de emergencias que disponga de un kit antiderrames totalmente equipado. Realizar las labores de limpieza del área afectada. Las personas a cargo de la labor de limpieza deben utilizar los EPP adecuados. Utilizar elementos de contención de derrames menores a fin de detener el derrame. Las personas a cargo de la labor de limpieza deben utilizar los EPP adecuados y contarán con las capacitaciones correspondientes. Despejar y delimitar el área afectada. Prohibir el acceso a personas ajenas a la zona afectada. Segregar el área afectada. No tocar el producto derramado con las manos.

	Absorber el derrame mediante sistema de paños absorbentes o turba para luego proceder al retiro del suelo contaminado utilizando palas o escobillones y disponer en contenedores de 200 litros rotulados con el residuo a descartar y transportar al sector de acopio transitorio de residuos peligrosos sólidos, ubicado al interior de la faena. Lavar o desechar los elementos de protección personal utilizados.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se deberá dar aviso a la SEREMI DE SALUD; según lo señalado en la legislación vigente dependiendo del riesgo asociado.

4. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES TRATÁNDOSE DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

4.1. E.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL SITIO DE ALMACENAMIENTO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES

4.1.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

4.1.1.1 MATERIALIDAD DE LA CUBIERTA

La cubierta se ejecutará con planchas de zincalum 5V prepintadas, fijadas mediante tornillos autoroscantes y con sello de neoprén en uniones.

4.1.1.2 ESTRUCTURA SOPORTANTE

La estructura es metálica, conformada por perfiles estructurales tubulares Rectangulares, Tubest® con tratamiento anticorrosivo según norma ASTM A123, acero A42-27 ES. Las columnas y vigas están ancladas a fundaciones de hormigón armado, diseñadas conforme a cargas de operación y vientos locales.

4.1.1.3 PISO

El pavimento es de hormigón armado de resistencia mínima G25, con acabado fratasado mecánicamente y pendiente hacia canaletas de evacuación. El diseño permite el tránsito de montacargas y almacenamiento seguro de fardos, pallets o contenedores.

4.1.1.4 SISTEMA DE VENTILACIÓN

Se utiliza ventilación natural mediante aberturas superiores y laterales protegidas con malla metálica. En zonas cerradas o de alta generación de polvo, se consideran extractores mecánicos forzados, con capacidad acorde a la renovación mínima de aire requerida (mínimo 6 renovaciones/hora).

4.1.1.5 RESISTENCIA AL FUEGO DE COMPONENTES

Los elementos estructurales metálicos y la cubierta cuentan con clasificación de resistencia al fuego tipo RF-30. Se consideran extintores y señalética en cumplimiento con la normativa vigente DS N°594 y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).

4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS DISTANCIAS A OTRAS CONSTRUCCIONES AL INTERIOR DE LA PROPIEDAD

La Planta de Reciclaje se emplaza dentro del predio destinado al Centro de Gestión Integral de Residuos Arica, el cual alberga diversas instalaciones asociadas a la gestión de residuos. En este contexto, en el plano de layout general se puede identificar la ubicación relativa de la planta respecto a otras construcciones presentes en el interior de la propiedad. (**Anexo 01**)

En la tabla siguiente se presentan las distancias aproximadas, medidas en línea recta, entre la Planta de Reciclaje y las principales construcciones del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica.

Instalación	Distancia
Planta de compostaje	80 m
Galpón losa lavado de camiones	60 m
Galpón de mantención	300 m
Oficinas administración y operacionales	250 m

4.1.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE ESCURRIMIENTOS O DERRAMES, DE VENTILACIÓN

Todas las áreas donde se manipulan residuos (zona de recepción, clasificación, lavado y almacenamiento) están construidas sobre losa de hormigón armado, con pendiente mínima del 2% orientada hacia canaletas colectoras. Estas canaletas conducen los potenciales líquidos hacia un sistema de captación.

Respecto a la ventilación, el diseño de la planta considera ventilación natural mediante vanos superiores protegidos con malla.

Ambos sistemas forman parte de las medidas de control ambiental y de higiene industrial de la planta, reduciendo riesgos para el personal, previniendo la contaminación del entorno y asegurando el cumplimiento de la normativa sanitaria y ambiental vigente.

4.1.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LAVADO E HIGIENIZACIÓN DE CONTENEDORES

La limpieza e higienización de los contenedores utilizados en la operación de la planta se realizará en la planta de lavado de camiones, la cual está equipada con los sistemas necesarios para asegurar una remoción efectiva de residuos adheridos, control de olores y reducción de carga microbiológica.

El sistema contempla el uso de agua a alta presión mediante hidrolavadoras industriales, con opción de aplicar detergentes biodegradables en ciclos de limpieza programados, según el nivel de suciedad. Las operaciones de lavado se efectúan sobre una losa de hormigón impermeabilizada, diseñada con pendiente y canaletas para la conducción de aguas residuales hacia un sistema de pretratamiento, compuesto por una cámara de decantación y una cámara separadora de hidrocarburos. Posteriormente, estas aguas son derivadas a una planta de tratamiento, que permitirá su reutilización contribuyendo a la eficiencia hídrica del sistema.

Las actividades de lavado se programarán con una frecuencia determinada según el tipo de residuos contenidos y las condiciones climáticas, asegurando que los contenedores regresen a operación en condiciones sanitarias adecuadas. Se mantendrá un registro de limpiezas, y el personal a cargo contará con elementos de protección personal y capacitación en procedimientos de higienización.

Este sistema contribuye al cumplimiento de las normas sanitarias y al control de vectores, olores y riesgos operacionales en la planta.

4.1.5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE CARGA Y DESCARGA DE RESIDUOS

La planta cuenta con una zona habilitada específicamente para la carga y descarga de residuos, diseñada para facilitar las operaciones logísticas de recepción de materiales reciclables y el despacho de productos valorizados, garantizando condiciones de seguridad, orden y eficiencia.

Esta área se encuentra ubicada en un sector pavimentado con losa de hormigón armado, resistente al tránsito de vehículos pesados y con pendiente controlada para evitar acumulación de líquidos. La superficie cuenta con canaletas perimetrales que conducen posibles escurrimientos hacia el sistema de tratamiento.

4.2. E.2 CAPACIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO

Considerando la cantidad estimada de residuos generados durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, se detallan a continuación las capacidades de almacenamiento total de los sitios (contenedores) mencionados previamente en la siguiente tabla.

Fase	Residuo	Capacidad máxima de almacenamiento	Frecuencia de retiro	Disposición final
Construcción	Residuos sólidos domiciliarios y asimilables	480 lts/semana	1 vez por semana	Relleno Sanitario
	Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos	16,25 m³/semana	1 vez por semana	Relleno Sanitario
Operación	Residuos sólidos domiciliarios y asimilables	160 lts/semana	1 vez por semana	Relleno Sanitario
	Residuos Sólidos domiciliarios y asimilables inorgánicos rechazados	94,6 m³/día	Diaria	Relleno Sanitario
	Residuos sólidos domiciliarios y asimilables inorgánicos para el proceso productivo	600 m²	Diaria	
Cierre	Residuos Sólidos domiciliarios y asimilables	400 lts/semana	1 vez por semana	Sitio disposición final autorizado
	Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos	6,25 m³/semana	1 vez por semana	Sitio disposición final autorizado

4.3. E.3 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ALMACENAMIENTO, TALES COMO A GRANEL O EN CONTENEDORES

La planta contempla el almacenamiento temporal de residuos en contenedores de distintas capacidades, en función del tipo de residuo, volumen y frecuencia de retiro, lo cuales se presentan a continuación.

4.3.1. FASE CONSTRUCCIÓN

4.3.1.1 SITIO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES

Durante la etapa de construcción, se habilitará un sitio específico para el almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios y asimilables (residuos orgánicos, envases, papeles, restos de alimentos, entre otros) generados por el personal en faena.

A fin de estimar la generación de RSD y asimilables se considera que un trabajador genera 1 kg/día de RSD.

Tabla 7. Estimación de generación y almacenamiento de residuos sólidos domésticos y asimilables

Tipología	Cantidad Personas	Total kg/día	litros/semana	Sistema de almacenamiento
Residuos Sólidos Domésticos o asimilables	12	12	480	2 contenedores de 240 lts

En virtud de lo expuesto, se dispondrán 2 contenedores plásticos de 240 litros, tipo domiciliario, estancos, con tapa y ruedas, ubicados en sectores cercanos a las zonas de trabajo. Estos receptáculos estarán claramente señalizados y serán mantenidos en condiciones de higiene adecuadas, a fin de evitar la proliferación de vectores y malos olores.

La recolección de los residuos sólidos asimilables a domiciliarios se realizará 1 vez a la semana por parte del personal del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica. Estos residuos serán trasladados internamente hasta el frente de trabajo del relleno sanitario, el cual se encontrará operativo durante la fase de construcción de la planta de reciclaje. Esta disposición se efectuará conforme a los procedimientos establecidos para la gestión interna de residuos.

En la figura siguiente se presenta el emplazamiento referencial de los contenedores propuestos. Cabe señalar que la ubicación de los contenedores podrá ser modificada durante el desarrollo de las faenas, en función de variables técnicas y metodológicas propias del proceso constructivo. No obstante, su emplazamiento se mantendrá siempre dentro del perímetro autorizado del Proyecto.



Figura 11. Ubicación referencial de contenedores de 240 litros – etapa construcción



Figura 12. Imagen referencial contenedor 240 litros

4.3.1.2 SITIO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Los residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP) son aquellos desechos inertes que por sus características, formas o volumen no son asimilables a residuos domiciliarios, pero no presentan las características de peligrosidad definidas en el DS 148/2004 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”. Estos residuos se generarán durante la fase de construcción de la planta de reciclaje, y estarán compuestos por despuntes de madera, fierro, plásticos, hormigón, escombros y otros desechos de construcción inertes. Considerando el factor de generación información entregada por el proyecto Construye 2025, cuyo promedio es de 0,26 m^3/m^2 similar al dato analizado por el Ministerio de Vivienda y urbanismo (MINVU), se obtiene la tasa de generación de residuos que se presenta en la siguiente tabla considerando un almacenamiento temporal en contenedores tipo open top de 20 m^3 con una frecuencia de retiro una vez a la semana por parte del personal del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica.

Tabla 8. Estimación de generación y almacenamiento RSINP

Tipología	M² construido	M³ total	Duración de la fase construcción semanas	m³/semana	Sistema de almacenamiento
RSINP	1.000	260	16	16,25	1 contenedor tipo open top de 20 m³

Por lo tanto, se dispondrá 1 contendor tipo open top de 20 m³ emplazados según se muestra en la imagen siguiente.

Cabe señalar que su ubicación podrá ser modificada durante el desarrollo de las faenas, en función de variables técnicas y metodológicas propias del proceso constructivo. No obstante, su emplazamiento se mantendrá siempre dentro del perímetro autorizado del Proyecto. El área destinada al acopio contará con la señalización correspondiente, indicando el tipo de residuos permitidos.



Figura 13. Ubicación contenedores open top 20 m³



Figura 14. Imagen referencial contenedor open top 20 m³

Estos residuos serán trasladados internamente hasta el frente de trabajo del relleno sanitario, el cual se encontrará operativo durante la fase de construcción de la planta de reciclaje. Esta disposición se efectuará conforme a los procedimientos establecidos para la gestión interna de residuos.

4.3.2. FASE OPERACIÓN

4.3.2.1 SITIO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES

Al igual que en la fase de construcción, durante la fase de operación se habilitará un sector destinado al almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, generados por el personal de la Planta de Reciclaje. Estos residuos estarán compuestos principalmente de materia orgánica y en un porcentaje menor de otros componentes.

Si consideramos que un trabajador genera 1 kg/día de RSD, cuya densidad es del orden de 0,15 kg/m³ (fuente: Estudio de caracterización de la Región Metropolitana - 2006), se obtiene la tasa de generación de RSD y asimilables durante la operación de la planta de reciclaje.

Tabla 9. Estimación de generación y almacenamiento de residuos sólidos domésticos y asimilables

Tipología	Cantidad Personas	Total kg/día	litros/semana	Sistema de almacenamiento
Residuos Sólidos Domésticos o asimilables	6 trabajadores	6 kg trab/día	240	1 contenedor de 240 lts

En virtud de lo expuesto, se estima que se generarán aproximadamente entre 240 litros/semana de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y asimilables. Por lo tanto, estos residuos serán almacenados en 1 contenedor cerrado y estanco de 240 litros, con un tiempo máximo de almacenamiento de una semana.

La recolección de estos residuos será realizada de forma periódica por personal del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica, quienes los trasladarán al frente de trabajo del relleno sanitario que se encontrará operativo. Esta gestión se desarrollará bajo procedimientos internos previamente establecidos, asegurando el cumplimiento de la normativa sanitaria y ambiental aplicable.

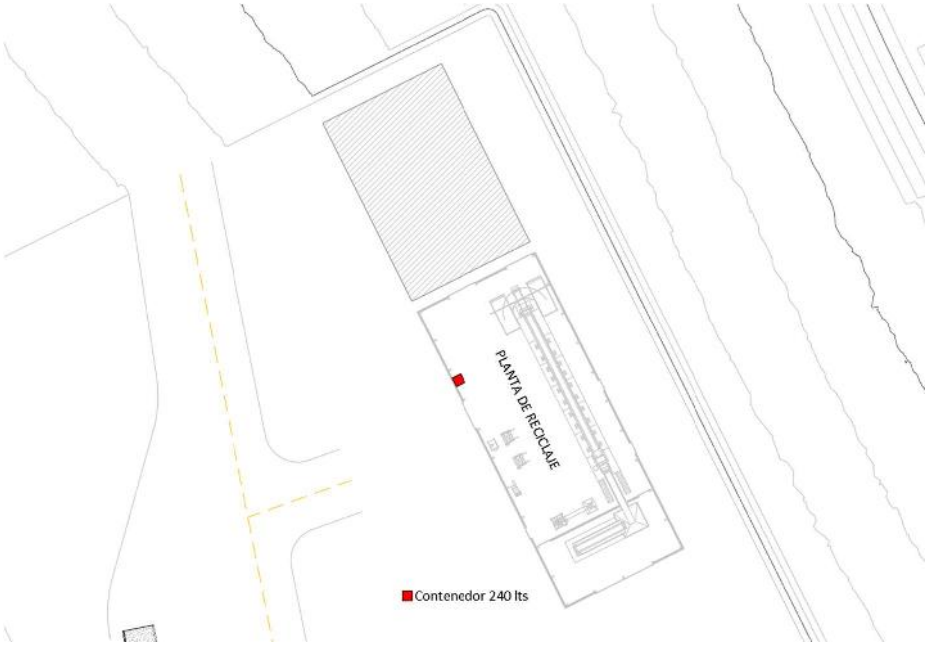


Figura 15. Ubicación referencial de contenedores de 240 litros – etapa operación

4.3.2.2 SITIO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES INORGÁNICOS RECHAZADOS

Al interior de la Planta de Reciclaje se habilitará un sitio específico para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos domiciliarios y asimilables inorgánicos que son rechazados durante el desarrollo de las distintas etapas del proceso productivo. Entre estos se incluyen restos de materiales no valorizables tales como residuos de embalaje y rechazos del proceso de clasificación. Considerando las siguientes bases de cálculo se obtienen los volúmenes de rechazos a almacenar en forma transitoria.

- Ingreso promedio : 19 ton/día
- Tasa de rechazo promedio : 7,63%

Tabla 10. Generación total de rechazos durante la fase de operación

Tipología	Detalle	Material Rechazo m^3 /día	Sistema de Almacenamiento
Residuos sólidos domiciliarios y asimilables rechazados	Envases, papeles, restos de alimentos contaminados entre otros	10 m^3/día	contenedor 20 m^3

Para su manejo, se dispondrá 1 contenedor de alta resistencia con una capacidad de 20 m^3, el cual estará ubicado en un punto estratégico del área operativa. Este contenedor estará debidamente señalizado y permanecerá cerrados para evitar derrames, dispersión por viento u otros impactos al entorno.

El retiro de estos residuos se realizará de manera diaria o conforme a las necesidades operativas, y estará a cargo del personal del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica.

La disposición final se llevará a cabo en el frente de trabajo del relleno sanitario que se encontrará operativo, conforme a la normativa vigente y a los procedimientos internos de gestión de residuos del Proyecto.

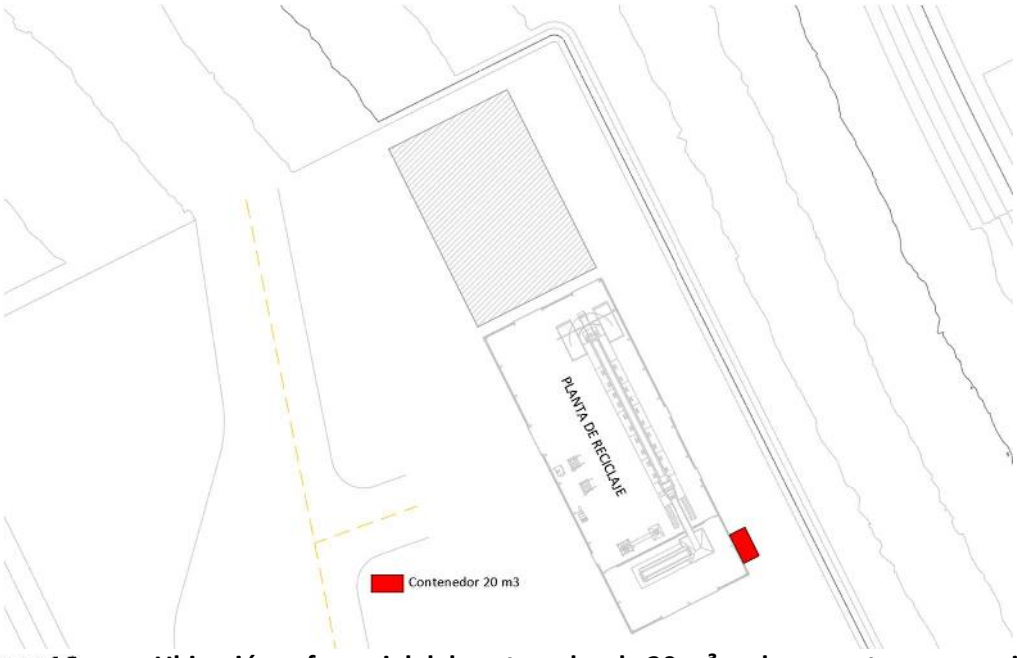


Figura 16. Ubicación referencial del contenedor de 20 m³ rechazos– etapa operación



Figura 17. Imagen referencial contenedor 20 m³

4.3.2.3 PATIO DE DESCARGA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES INORGÁNICOS PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

Contiguo al galpón en el cual funcionará la línea de proceso, se dispondrá un área habilitada como patio de descarga. Esta área tendrá una superficie aproximada de 600 m² y contará con contenedores del tipo open top, jaulas metálicas, maxisacos, maxibidones u otros recipientes adecuados, según el tipo y volumen del material a gestionar.

Los contenedores estarán ubicados sobre una superficie pavimentada, lo que permitirá una limpieza eficiente, evitará escurrimientos al suelo y facilitará el movimiento de la maquinaria operacional.

La descarga se realizará de forma separada, manteniendo los residuos organizados por tipo y en contenedores debidamente señalizados. Estos rótulos indicarán claramente el tipo de residuo contenido, facilitando la trazabilidad y reduciendo el riesgo de mezclas indeseadas.

En la figura siguiente se presenta el emplazamiento referencial propuesto para dicha zona de acopio temporal.



Figura 18. Ubicación sitio de acopio de materiales inorgánicos para el proceso productivo

4.3.3. FASE CIERRE

4.3.3.1 SITIO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES

Durante la fase de cierre del Proyecto, se habilitarán áreas específicas para el acopio temporal de residuos sólidos domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP), cuyas características serán similares a las definidas para la etapa de construcción. Estas áreas estarán debidamente señalizadas y acondicionadas para asegurar una gestión segura y conforme a la normativa ambiental vigente.

Cabe señalar que, en esta etapa, no se contempla la realización de tratamientos de residuos. Las actividades se limitarán exclusivamente al almacenamiento temporal de los residuos generados durante el desmantelamiento de la planta y obras civiles, los cuales serán posteriormente

transportados para su disposición final en el relleno sanitario ubicado al interior del Centro de Gestión Integral de Residuos Arica. Sin perjuicio de lo anterior, se promoverá la reutilización y reciclaje de aquellos residuos que así lo permitan, priorizando prácticas de valorización.

Si consideramos que un trabajador genera 1 kg/día de RSD.

Tabla 11. Estimación semanal de Residuos Sólidos Domésticos y asimilables

Tipología	Cantidad Personas	Total kg/día	litros/semana	Sistema de almacenamiento
Residuos Sólidos Domésticos o asimilables	10 trabajadores	10 kg/día	400	2 contenedores de 240 lts

En virtud de lo expuesto, se dispondrá 2 contenedores plásticos de 240 litros, tipo domiciliario, estancos, con tapa y ruedas, ubicados cerca de las zonas de trabajo. Este receptáculo estará claramente señalizado y será mantenido en condiciones de higiene adecuadas, a fin de evitar la proliferación de vectores y malos olores.

La recolección de los residuos sólidos asimilables a domiciliarios se realizará de manera periódica por una empresa experta que los transportará a un sitio de disposición final autorizado.

En la figura siguiente se presenta el emplazamiento referencial propuesto para dicha zona de acopio. Cabe señalar que la ubicación de los contenedores podrá ser modificada durante el desarrollo de las faenas, en función de variables técnicas y metodológicas propias del proceso constructivo. No obstante, su emplazamiento se mantendrá siempre dentro del perímetro autorizado del Proyecto.



Figura 19. Ubicación referencial del contenedor de 240 litros – fase de cierre

4.3.3.2 SITIO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Los residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP) son aquellos desechos inertes que por sus características, formas o volumen no son asimilables a residuos domiciliarios, pero no presentan las características de peligrosidad definidas en el DS 148/2004 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos". Estos residuos se generarán durante la fase de cierre producto del desmantelamiento de la planta de reciclaje, y estarán compuestos por despuntes de madera, fierro, plásticos, hormigón, escombros y otros desechos de construcción inertes.

Se consideramos un factor de generación de 0,10 m^3/m^2 se obtiene la tasa de generación estimada durante la fase de cierre.

Tabla 12. Estimación semanal de Residuos Sólidos industriales no peligrosos

Tipología	M² construido	M³ total	Duración de la fase construcción semanas	m³/semana	Sistema de almacenamiento
RSINP	1.000	100 m³	16	6,25	1 contenedor tipo open top de 20 m³

Se considera la instalación de un contenedor tipo open top de 20 m³ para el almacenamiento temporal de los RSINP, cuya frecuencia de retiro será una vez a la semana por parte de una empresa externa que los trasladará a un sitio de disposición final autorizado.

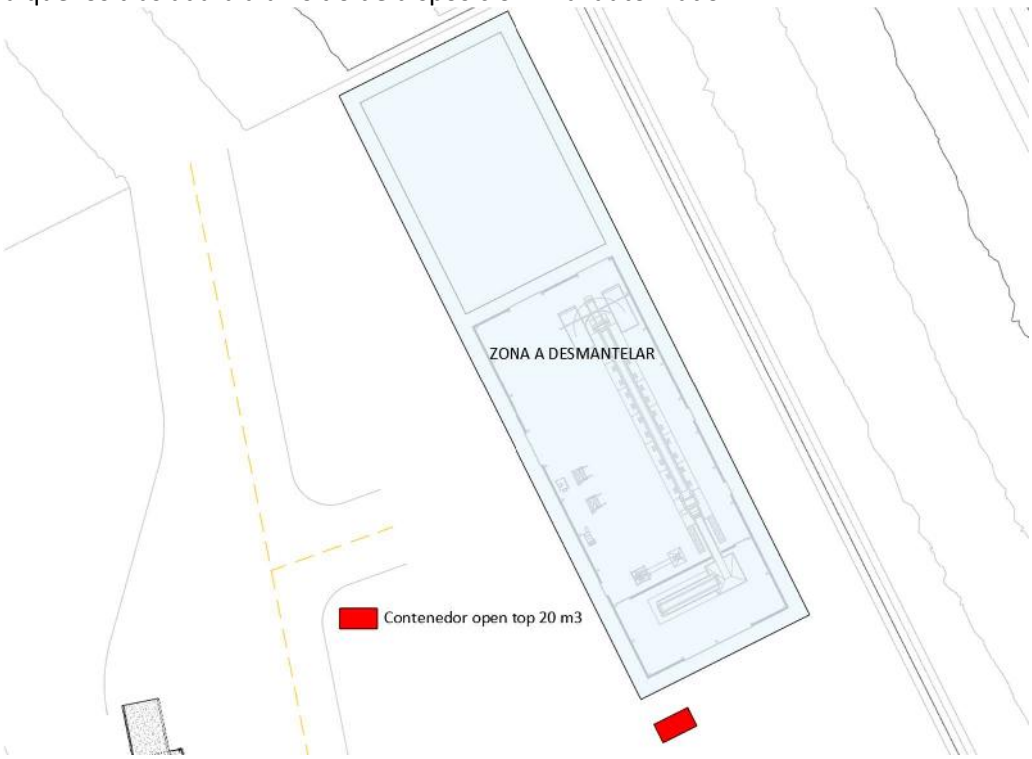


Figura 20. Ubicación referencial del contenedor de 20 m³ – fase de cierre

Cabe señalar que su ubicación podrá ser modificada durante el desarrollo de las faenas, en función de variables técnicas y metodológicas propias del proceso constructivo. No obstante, su emplazamiento se mantendrá siempre dentro del perímetro autorizado del Proyecto. El área

destinada al acopio contará con la señalización correspondiente, indicando el tipo de residuos permitidos.

ANEXO 01. LAYOUT GENERAL CTIRLR

ANEXO 02. PLANO DESCRIPCIÓN DEL SITIO

ANEXO 03. PLANOS DE PLANTA, ELEVACIÓN Y CORTES DE LA PLANTA DE RECICLAJE

ANEXO 04. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS