PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 140

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 o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

Octubre 2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 5
2 CONTENIDOS DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 7
a) Antecedentes generales: 7
a.1. Descripción y planos del sitio 7
a.2. Descripción de variables meteorológicas relevantes 17
a.3. Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar 19
a.4. Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento 23
a.5. Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos 23
a.6. Descripción del sistema de manejo de rechazos 24
a.7. Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados 24
a.8. Plan de contingencias 24
a.9. Plan de emergencia 25
b) TRATÁNDOSE DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA, ADEMÁS DE LO SEÑALADO PRECEDENTEMENTE: 27
b.1. Descripción del sistema de carga y descarga de residuos 27
b.2. Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas 27
b.3. Diseño del sistema de captación, conducción y manejo de líquidos lixiviados y de cualquier otro residuo líquido que se genere 27
b.4. Descripción y diseño de zona de almacenamiento transitorio de residuos, si se contempla 27
c) TRATÁNDOSE DE PLANTAS DE MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, ADEMÁS DE LO SEÑALADO EN LAS LETRAS DESDE A.1) HASTA A.9): 27
c.1. Descripción del sistema perimetral de intercepción y evacuación de escorrentías superficiales 27
c.2. Descripción del sistema de recolección y evacuación de las aguas que precipiten sobre la planta 27
c.3. Descripción del sistema de monitoreo de la calidad del agua subterránea 27
c.4. Programa de control de parámetros críticos de la operación de la planta 28
d) TRATÁNDOSE DE UNA PLANTA DE INCINERACIÓN, ADEMÁS DE LO SEÑALADO EN LAS LETRAS DESDE A.1) HASTA A.9): 28
d.1. Programa de control de parámetros críticos de la operación del sistema 28
d.2. Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas 28

e) TRATÁNDOSE DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ADEMÁS DE LO SEÑALADO EN LAS LETRAS A.1) HASTA A.9): 28

e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales 28

e.2. Capacidad máxima de almacenamiento 30

e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores 31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Residuos sólidos domiciliarios en fase de construcción 20
Tabla 2. Residuos sólidos industriales en fase de construcción 21
Tabla 3. Residuos sólidos domiciliarios en fase de operación 22
Tabla 4. Residuos sólidos asimilables a domiciliarios, desbaste en fase de operación 22
Tabla 5. Medidas y/o acciones de prevención ante situaciones de riesgo para fase de construcción y operación 24
Tabla 6. Medidas para casos de emergencia para cada situación de riesgo identificada para la fase de construcción y operación. 26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del patio de acopio dentro de la instalación de faenas del proyecto 8
Figura 2. Tipo de cierre para el patio de acopio de residuos no peligrosos industriales 9
Figura 3. Ubicación bodega residuos asimilables a domiciliarios y contenedor para desbaste 10
Figura 4 Recorte plano 023-LIC-IB-PLA-200-HI-001-001-0-LAYOUT PTAS-Layout1 (N°32 Bodega de residuos no peligrosos – ver óvalo rojo) 11
Figura 5. Planos de Planta y elevaciones de la bodega Residuos asimilables a domiciliarios 12
Figura 6. Contenedor tipo por residuos asimilables a domiciliarios provenientes del desbaste 13
Figura 7. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario, de la red hídrica y los derechos de aprovechamiento de aguas en el área del proyecto 14
Figura 8. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario a las viviendas más cercanas al proyecto 15
Figura 9. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario a los establecimientos educacionales más cercanos al proyecto 16
Figura 10. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario a los establecimientos de salud más cercanos al proyecto 17
Figura 11. Temperatura mensual 18
Figura 12. Velocidad del viento 18
Figura 13. Precipitación acumulada 19
Figura 14. Esquema referencial de residuos no peligrosos 32
Figura 15. Contenedor de almacenamiento para residuos domiciliarios, referencial 32
Figura 16. Contenedor de almacenamiento para residuos domiciliarios, referencial 33
Figura 17. Contenedor referencial que se utilizará en la fase de operación para residuos asimilables a domiciliarios provenientes del desbaste del pretratamiento 34

1 INTRODUCCIÓN

En conformidad con lo dispuesto en el Artículo N°140 del D.S. N°40/2012, se indica lo siguiente:

"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 o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

El 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 o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, será el establecido en los artículos 79 y 80 del Decreto con Fuerza de Ley Nº725, de 1967, del Ministerio de Salud, correspondiente al Código Sanitario, y siempre que no corresponda la aplicación de otro permiso ambiental sectorial por la misma acción.

El requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población."

En atención a lo anterior, y debido a las características constructivas y operativas del proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray"**, ubicado en la comuna de Villarrica en el sector sur-oriente de la Provincia de Cautín, en la Región de la Araucanía y que consiste en la construcción y operación de un sistema de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas tratadas de la localidad de Lican Ray, para lo cual considera la construcción y habilitación de un colector troncal, tres plantas elevadoras de aguas servidas y una planta de tratamiento en base a lodos activados con tecnología SBR (Reactores Batch Secuenciales), cuyo efluente tratado será descargado al estero Melilahuen. Se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 140 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012), asociado al manejo y disposición de residuos domiciliarios y residuos no peligrosos, en virtud de la necesidad de contar con lugares destinados a la acumulación transitoria de desperdicios, durante la fase de construcción y operación del proyecto.

Estos residuos serán del tipo:

- Residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios
- Residuos industriales no peligrosos

Los tipos de residuos mencionados serán almacenados temporalmente hasta su disposición final en sitios autorizados para tal efecto (rellenos sanitarios u otros que determine la autoridad).

En base a lo anterior, durante la fase de construcción la instalación de faena contará con un sitio de acopio temporal para los residuos no peligrosos y para los residuos de carácter domiciliario, se proponen basureros en distintos puntos de las áreas de trabajo, además de un contenedor de mayor tamaño en el cual serán depositados los residuos para su posterior traslado a un sitio autorizado. Para la fase de operación, se consideran basureros en las oficinas y laboratorio, además se habilitará un sitio para ubicar ahí los contenedores tanto de los residuos domiciliarios como los provenientes del pretratamiento de la PTAS.

A continuación, se detallan los contenidos técnicos que acreditan el cumplimiento del presente PAS conforme lo indica el D.S. N°40/2012 y la Guía Trámite PAS, Artículo 140 Reglamento del SEIA, publica por el SEA el año 2024.

2 CONTENIDOS DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes:

a) Antecedentes generales:

Debido a las características del proyecto, durante la fase de construcción se contempla un sitio destinado a la acumulación temporal de residuos industriales no peligrosos, que según lo establecido en el Art. 18 del D.S. Nº594/1999 del MINSAL, el sitio destinado a la acumulación de residuos no peligrosos deberá contar con su respectiva autorización sanitaria, señalado en el Art 20º, del mismo decreto, la disposición de estos residuos se hará en sitios autorizados.

Durante la fase de operación del proyecto, se prevé la generación de residuos no peligrosos, considerando su almacenamiento temporal dentro del predio de la PTAS en un sector acondicionado para el almacenamiento de los contenedores para su posterior transporte y disposición final en sitios autorizados por la autoridad sanitaria correspondiente.

a.1. Descripción y planos del sitio

Fase de construcción

Los residuos sólidos que se generarán durante la fase de construcción del proyecto pueden ser clasificados como residuos domiciliarios y residuos industriales no peligrosos. Estos últimos serán almacenados temporalmente de forma segregada y estarán claramente identificados. Además, respecto de los residuos industriales no peligrosos, se le exigirá al contratista que, en la medida de lo posible, implemente un sistema de reutilización y donación de aquellos residuos no peligrosos que resulten de las obras de construcción (madera, cartones, restos metálicos, etc.).

Respecto de los residuos domiciliarios, estos serán almacenados en contenedores provistos con bolsas y tendrán tapa, estarán debidamente rotulados y localizados en los sectores de mayor tránsito de personal. Su retiro se hará mediante el camión municipal o a través de una empresa de recolección autorizada para su posterior disposición en relleno sanitario autorizado, esta labor la realizará directamente el contratista de las obras. Se estima un viaje semanal para el retiro de estos residuos.

El titular exigirá mantener en las oficinas administrativas los certificados o comprobantes de disposición final de residuos asimilables a domiciliarios.

Para los residuos no peligrosos de la construcción, se dispondrá de un área destinada a almacenar temporalmente los residuos inertes no peligrosos provenientes de la construcción, tales como; restos de hormigón, despuntes metálicos, entre otros. Posteriormente, dependiendo del tipo de residuo, se evaluará su reutilización o reciclaje con gestor autorizado, en caso contrario, será enviado a un sitio de disposición final autorizado por medio de empresas externas autorizadas, en cumplimiento con los estándares y plazos que establece la normativa vigente. Además, se ha considerado dentro de este tipo de residuos, al escarpe y excavación que se realice en el terreno, los que serán reutilizados en gran parte en las obras de construcción de la PTAS, y lo que no se utilice será posteriormente trasladado a un lugar de disposición final autorizado para este tipo de residuos.

El sitio de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos de la construcción corresponderá a un patio de acopio que tendrá una superficie igual a 400 m^2 y se ubicará en un sector contiguo a las zonas de ejecución de la faena. En la siguiente figura se observa el polígono del emplazamiento general de la PTAS y se presenta la instalación de faenas donde se detalla cada una de las unidades temporales, incluido el patio de acopio.

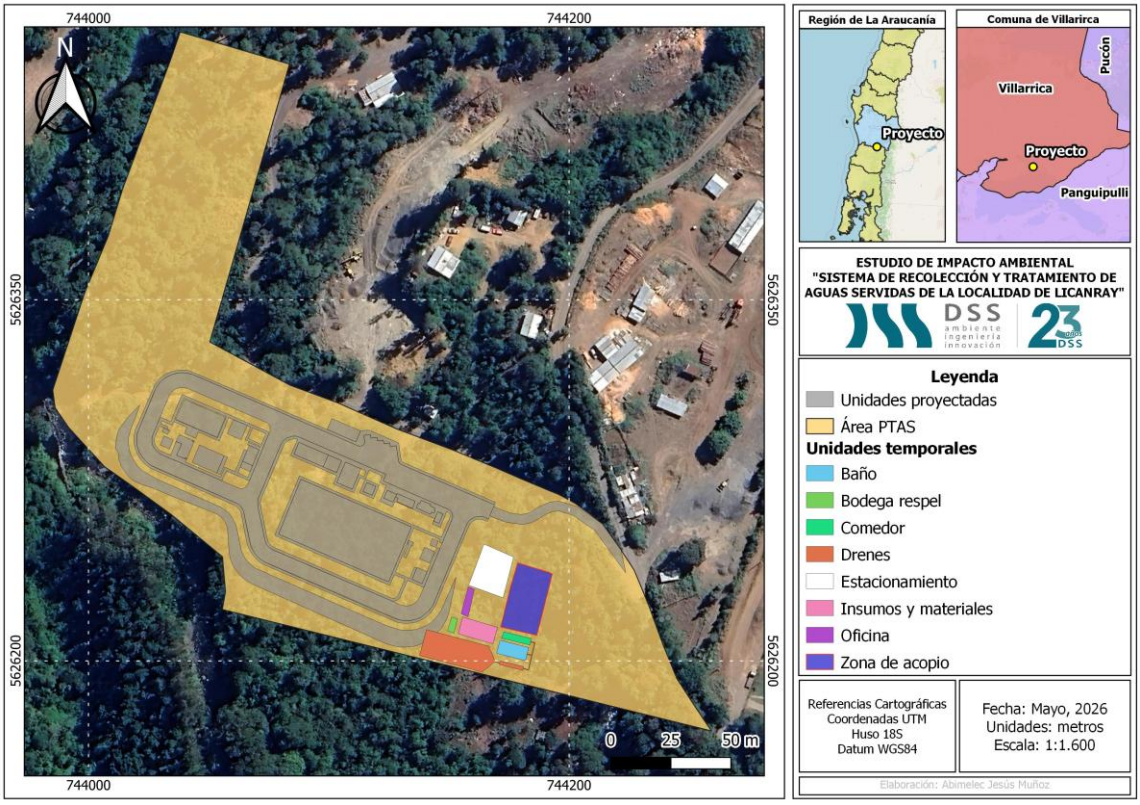

Figura 1. Ubicación del patio de acopio dentro de la instalación de faenas del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

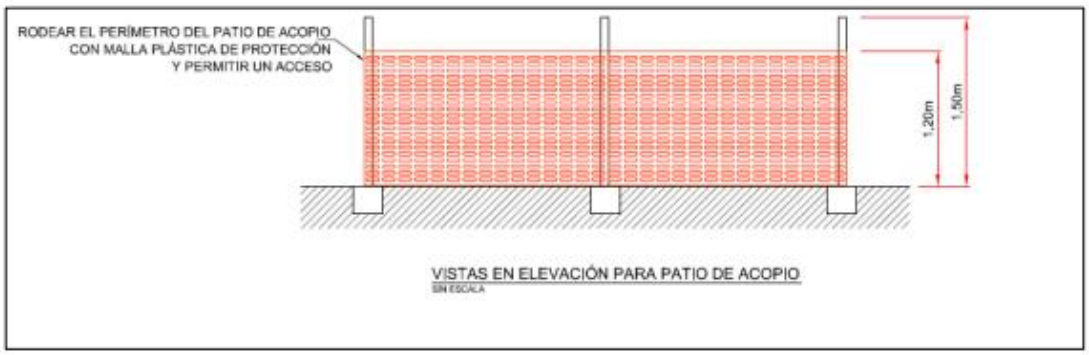

Figura 2. Tipo de cierre para el patio de acopio de residuos no peligrosos industriales

Fuente: Elaboración Propia

Fase de operación

Se proyecta la generación de residuos sólidos del tipo domiciliarios asociados a la presencia de trabajadores durante esta fase, dichos residuos serán almacenados en contenedores de 20 litros provistos de bolsas de basura, se mantendrán cerrados con tapas, y estarán debidamente rotulados. Se ubicarán en lugares estratégicos de la PTAS, tales como oficinas, laboratorio y baños, además se contará con un contenedor mayor de 360 litros que estará ubicado en las cercanías de la bodega de residuos no peligrosos, donde se irán vaciando estos contenedores de 20 litros.

Estos residuos serán retirados a lo menos una vez por semana por el camión municipal o por una empresa autorizada, de requerirse mayor frecuencia. Su disposición final, se realizará en un relleno sanitario autorizado.

También, se considera la generación de residuos asimilable a domiciliarios provenientes del material de desbaste retenido en el sistema de rejas y canastillos del pretratamiento que mayormente estará compuesto por restos vegetales, trozos metálicos, vidrios, piedras, trozos de género, entre otros.

Los residuos sólidos recolectados en la actividad anteriormente mencionada serán sometidos a un proceso de limpieza, en el cual se eliminará principalmente el exceso de agua. Posteriormente, serán depositados en bolsas selladas, las que se dispondrán de manera transitoria en contenedores estancos. Estos contenedores se mantendrán cerrados, contarán con tapas y tendrán en su interior una bolsa plástica firme, que permitirá evitar el escurrimiento de su contenido.

Adicionalmente, para el almacenamiento temporal de los residuos de desbaste mencionado anteriormente, la PTAS contará con una bodega de Residuos No Peligrosos de 2,40m x 3,40m, ubicada cercana al acceso principal. En esta bodega serán almacenados los contenedores de forma transitoria para su posterior disposición final en un relleno sanitario autorizado.

Esta disposición responde a que se proyecta una mayor generación de residuos de desbaste en la zona de pretratamiento, mientras que la bodega en la cual se dejarán estos residuos estará ubicada cerca del acceso principal para facilitar las labores de retiro por parte de los camiones municipales u otras empresas autorizadas de retiro de residuos, optimizando la recolección y el manejo de estos. Al respecto se prevé el retiro una vez por semana, aunque eventualmente la frecuencia de retiro aumentará cuando el volumen almacenado alcance los 990 L/d.

En las siguientes figuras se presenta la ubicación de los contenedores y de la bodega dentro del recinto de la PTAS, además de los planos de la bodega mencionada.

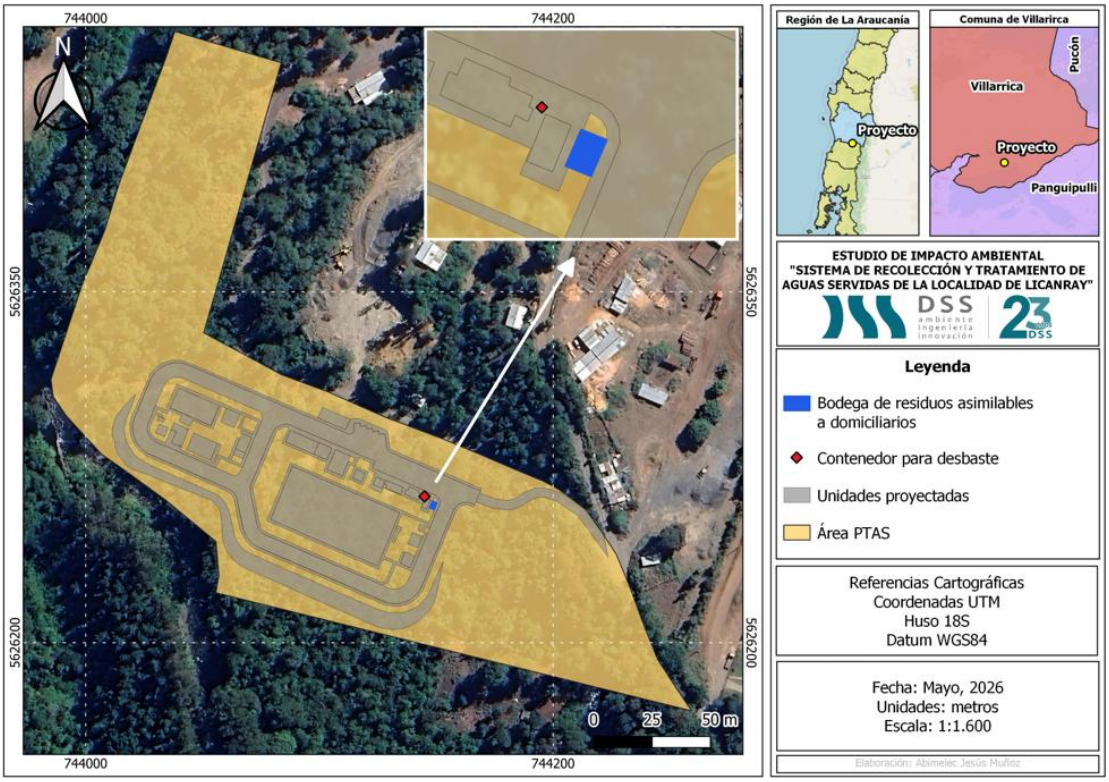

Figura 3. Ubicación bodega residuos asimilables a domiciliarios y contenedor para desbaste
Fuente: Elaboración Propia

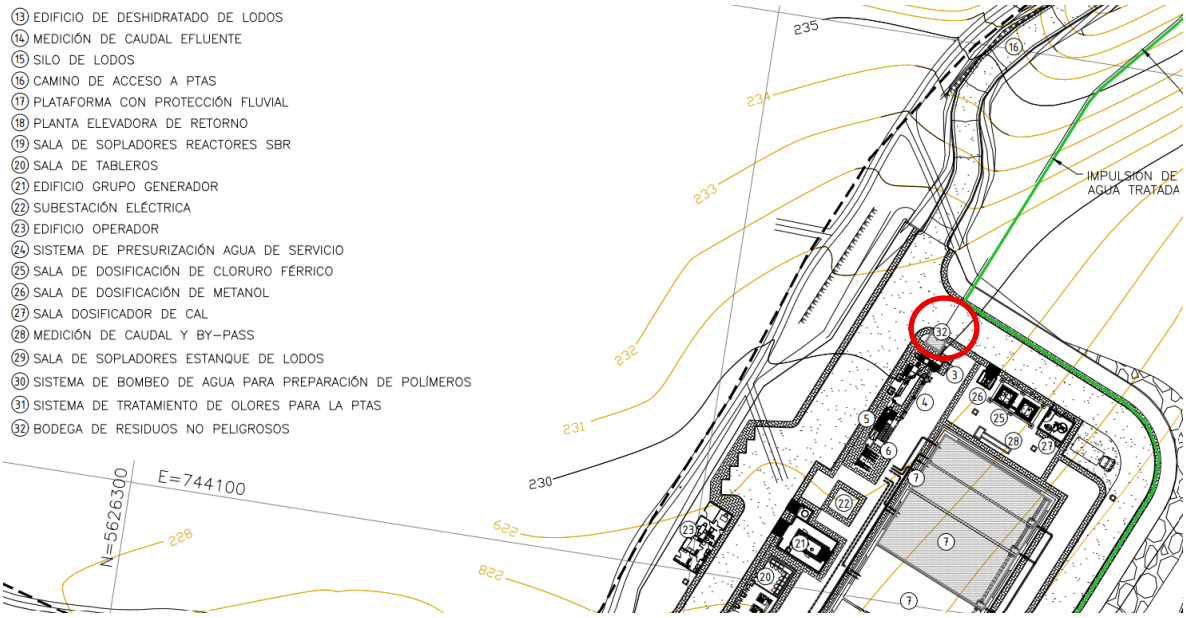

Figura 4 Recorte plano 023-LIC-IB-PLA-200-HI-001-001-0-LAYOUT PTAS-Layout1 (N°32 Bodega de residuos no peligrosos – ver óvalo rojo)

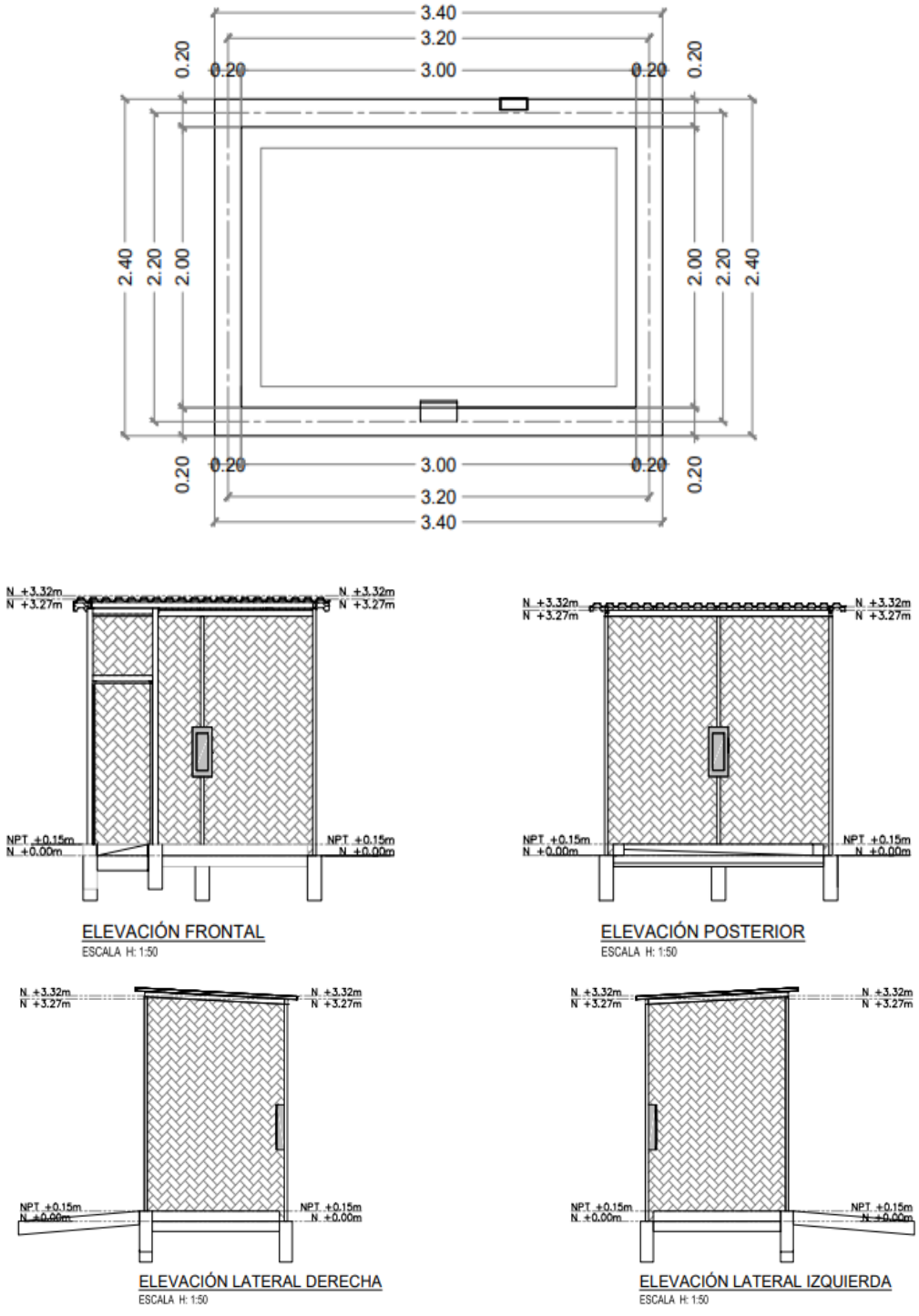

Figura 5. Planos de Planta y elevaciones de la bodega Residuos asimilables a domiciliarios

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta el contenedor referencial para el almacenamiento de residuos de desbaste y los planos de planta y elevación de la bodega mencionada.



Figura 6. Contenedor tipo por residuos asimilables a domiciliarios provenientes del desbaste

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la higienización de los contenedores en los cuales se almacenarán los residuos, se contempla realizar la limpieza periódica solo de aquellos contenedores menores (20 litros), dicha limpieza se hará con hipoclorito de sodio. La limpieza se hará con el fin de evitar olores y/o vectores biológicos.

Respecto de los contenedores mayores, cada vez que la empresa externa los va a retirar para su disposición final en relleno sanitario autorizado, pone otro limpio en el mismo lugar, por tanto, el titular no realiza labores de limpieza, sino que son realizadas por un tercero autorizado encargado del retiro de dichos contenedores.

De acuerdo con las indicaciones de la Guía "Trámite PAS Artículo 140, Reglamento del SEIA", publicada el año 2024, en las siguientes figuras se presentan las distancias de las partes y obras del proyecto en relación con cursos de agua superficiales y derechos de aprovechamiento de aguas para consumo humano, viviendas, establecimientos educacionales y centros de salud más cercanos.

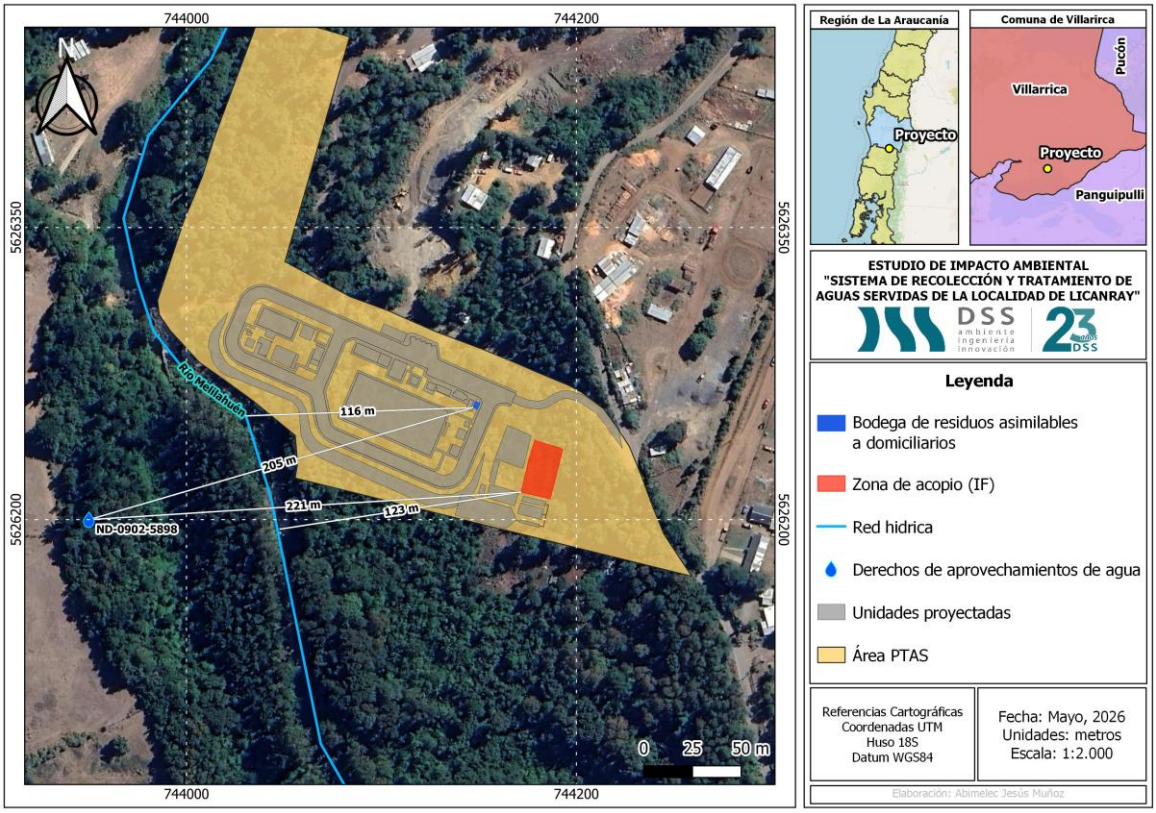

Figura 7. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario, de la red hídrica y los derechos de aprovechamiento de aguas en el área del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se identifican los cursos de agua superficiales cercanos al proyecto, siendo el más cercano el Río Melilahuen, el cual se encuentra a más de 100 m del patio de acopio y de la bodega de residuos asimilables a domiciliarios. Respecto a los derechos de aprovechamiento de agua, el más cercano está a más de 200 metros del patio de acopio y de la bodega de residuos asimilables a domiciliarios.

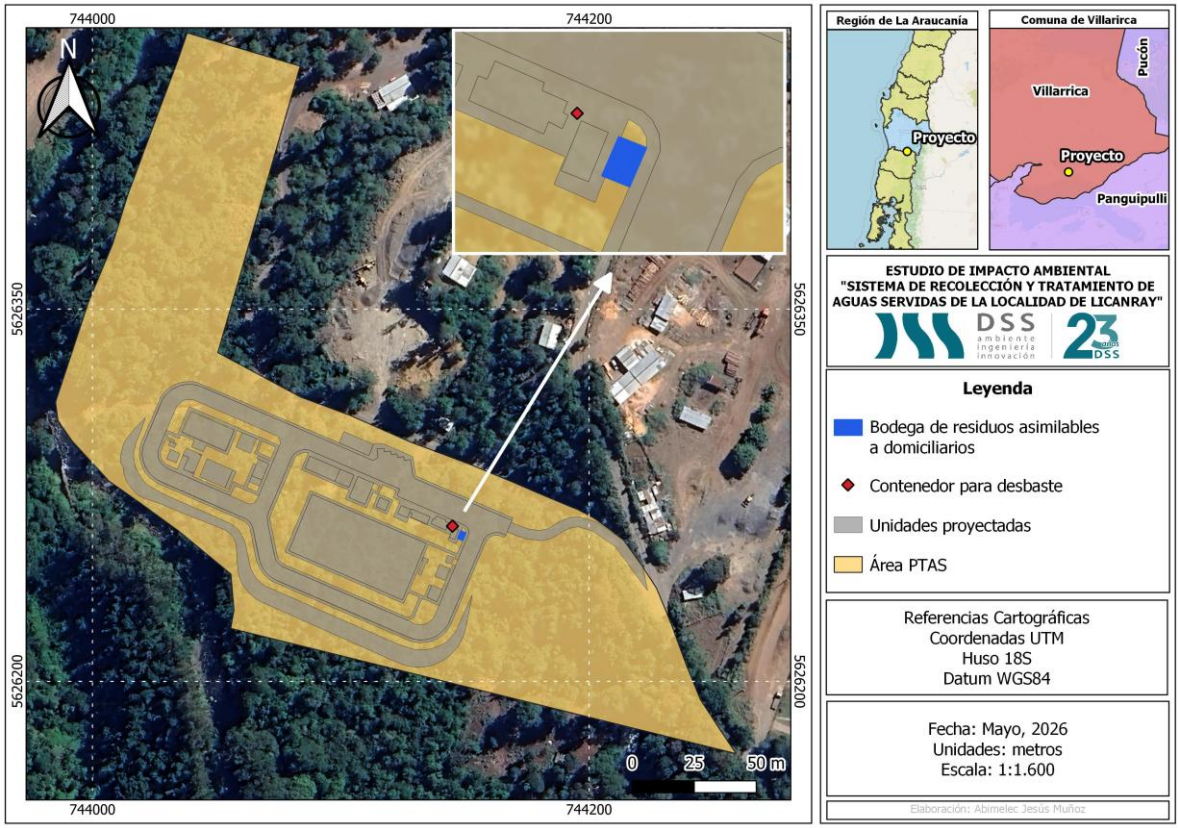

Figura 8. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario a las viviendas más cercanas al proyecto

Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se identifican las viviendas cercanas al proyecto, estando las más cercanas a aproximadamente 100 m del patio de acopio o de la bodega de residuos asimilables a domiciliarios.

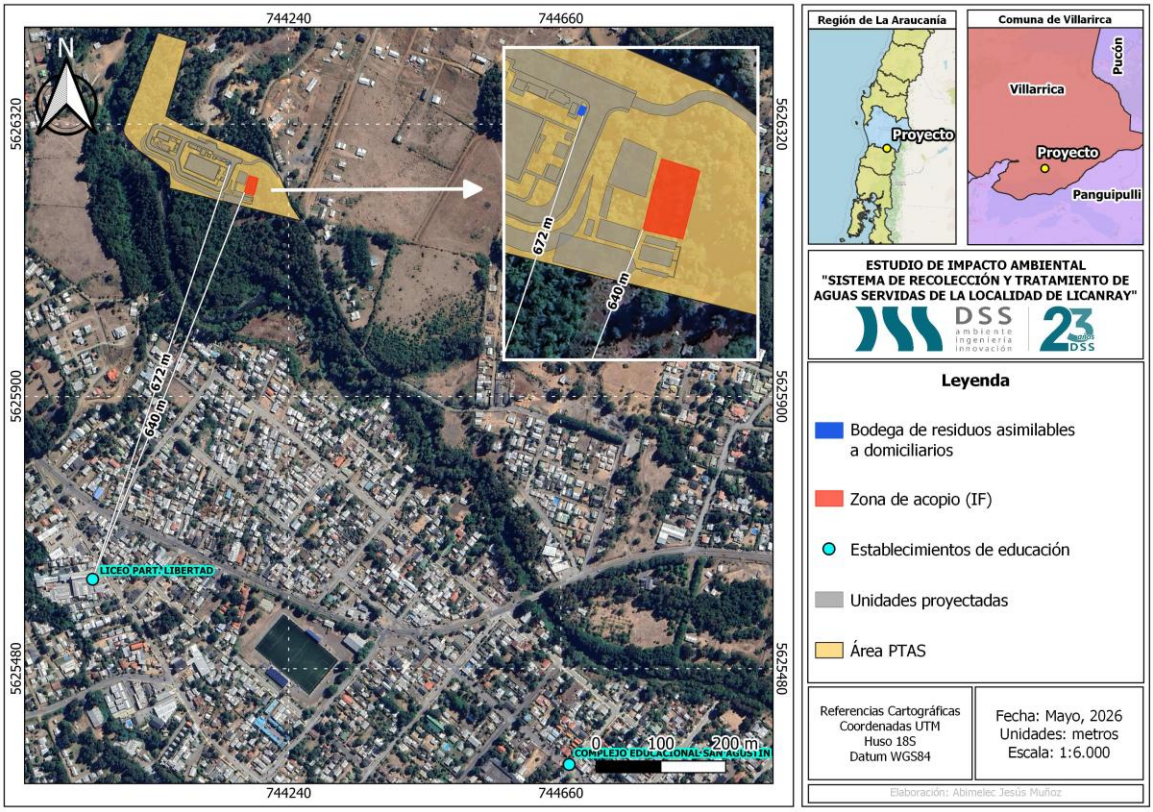

Figura 9. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario a los establecimientos educacionales más cercanos al proyecto

Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se identifican los establecimientos educacionales cercanos al proyecto, siendo el más cercano Liceo Part. Libertad, el cual se encuentra a más de 600 m del patio de acopio y de la bodega de residuos asimilables a domiciliarios.

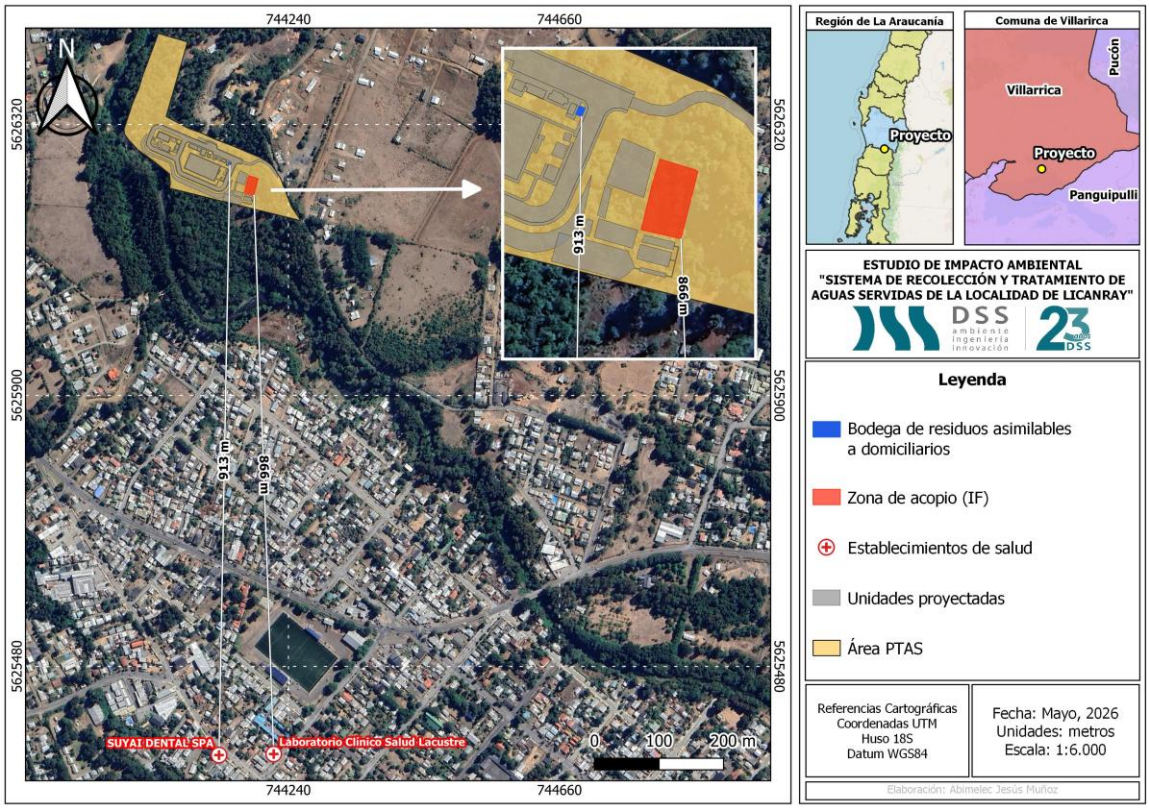

Figura 10. Distancia entre el sitio de acopio y bodega de residuos asimilables a domiciliario a los establecimientos de salud más cercanos al proyecto

Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se identifican los establecimientos de salud cercanos al proyecto, siendo los más cercanos Suyai Dental SPA y Laboratorio Clínico Salud Lacustre, los cuales se encuentran a más de 900 m del patio de acopio y de la bodega de residuos asimilables a domiciliarios.

a.2. Descripción de variables meteorológicas relevantes

En este apartado se describen las características meteorológicas del área de emplazamiento del sitio de manejo de residuos, entre las que encontramos la velocidad del viento, la temperatura y la estimación de precipitaciones. Relacionándolas con el diseño y condiciones de operación del sitio o instalación de manejo de residuos.

Para la descripción de dichos elementos, se ha seleccionado la estación meteorológica Panguipulli de la comuna de Panguipulli perteneciente a la red agrometeorológica del INIA, del Ministerio de Agricultura. Se seleccionó dicha estación por ser la más cercana al proyecto, ubicada a

aproximadamente 23 km del proyecto. El periodo de análisis comprende entre abril del 2025 y abril del 2026, para las variables meteorológicas que a continuación se resumen.

Temperatura

Al analizar la temperatura durante el periodo de registro para la estación, fue posible observar que la temperatura mínima registrada corresponde a 6.5 °C en el mes de junio y la máxima a 19.1 °C en el mes de enero. En base a ello, se puede mencionar que la oscilación de temperatura considera una diferencia de amplitud del orden de 12.6 °C entre la mínima y la máxima temperatura.

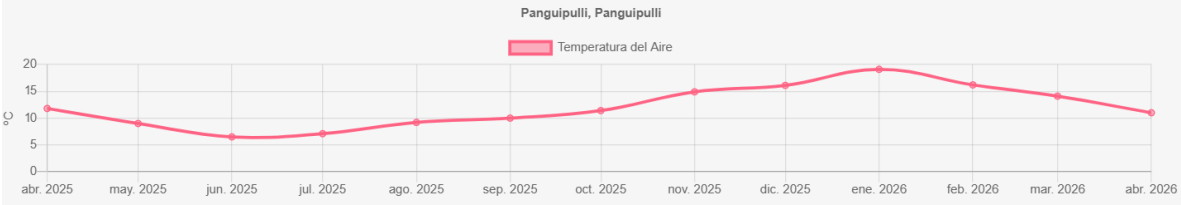

Figura 11. Temperatura mensual

Fuente: Datos de la estación meteorológica Panguipulli, perteneciente a la red agrometeorológica del INIA, del Ministerio de Agricultura

Se observa que la temperatura promedio va disminuyendo paulatinamente en los meses de otoño para alcanzar las temperaturas más bajas en invierno para posteriormente aumentar hacia fin de año con la llegada de la primavera.

Viento

Los registros de la velocidad del viento en el periodo evaluado en la estación Panguipulli, indica que el viento oscila entre una mínima de 2.2 km/h en el mes de mayo y una máxima de 5.8 km/h en enero.

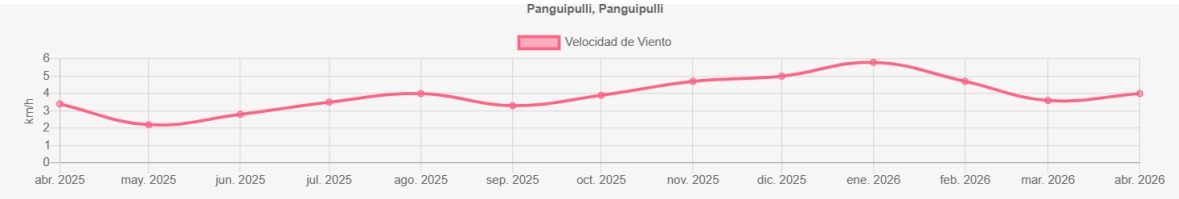

Figura 12. Velocidad del viento

Fuente: Datos de la estación meteorológica Panguipulli, perteneciente a la red agrometeorológica del INIA, del Ministerio de Agricultura

Precipitación

De acuerdo con los registros de las precipitaciones para el periodo en estudio de la estación seleccionada, es posible indicar que las precipitaciones se concentraron en el mes de marzo con una máxima de 184.4 mm de agua caída, en contraste con el mínimo que se registró en los meses de noviembre y diciembre con 0 mm de agua acumulada.

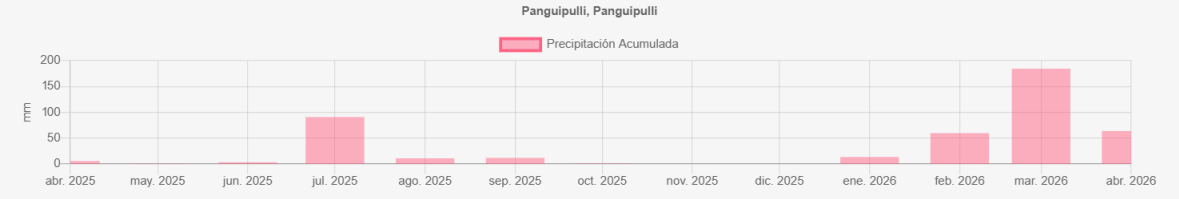

Figura 13. Precipitación acumulada

Fuente: Datos de la estación meteorológica Panguipulli, perteneciente a la red agrometeorológica del INIA, del Ministerio de Agricultura

En relación con las variables meteorológicas, estas no afectarán el manejo de los residuos. Para el caso del sitio donde se dispondrán los residuos no peligrosos provenientes de la construcción patio de acopio y en la fase de operación la zona de bodega, se implementará un cierre perimetral mediante malla, con una altura suficiente para resguardar el ingreso de animales que pudiesen perjudicar el almacenamiento de los residuos. Además, de contar con una puerta que se mantendrá cerrada y solo dará acceso a personal autorizado.

a.3. Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar

A continuación, se detalla la estimación y caracterización de los residuos generados durante cada fase del proyecto.

Fase de construcción

- **Residuos sólidos domiciliarios**

Los residuos asimilables a domiciliarios serán almacenados en contenedores plásticos de 120 litros los cuales estarán debidamente rotulados y serán ubicados en lugares estratégicos, distribuidos dentro de las obras y cercanos a áreas de la instalación de faenas. Estos contenedores serán higienizados con hipoclorito de sodio periódicamente para evitar la generación de malos olores y la atracción y propagación de vectores sanitarios. Estos contenedores serán vaciados a un contenedor

de mayor tamaño, 360 litros para su retiro. Estos últimos contenedores serán retirados por la empresa a cargo de la gestión de residuos y en su lugar dejarán un contenedor limpio, es decir, esta empresa se hará cargo de la limpieza de los contenedores de gran tamaño.

El retiro se hará con una frecuencia de a lo menos una vez por semana, y será efectuado por el camión recolector de la Municipalidad o en su defecto, por una empresa autorizada para tales efectos.

Para la caracterización cuantitativa de los residuos se consideró una generación de residuos domésticos promedio de 1 kg/día/persona, teniendo en cuenta lo anterior, se estima una generación promedio de 1.430 kg/mes y máximo de 1.760 kg/mes asociado a la cantidad de trabajadores durante la fase de construcción.

En la tabla siguiente se presenta el detalle por subfase de construcción.

Tabla 1. Residuos sólidos domiciliarios en fase de construcción

Subfase	Cantidad promedio (kg/mes[1])	Cantidad máxima (kg/mes[2])	Descripción cualitativa	Manejo	Disposición
1	1.430 (considerando 65 trabajadores y 22 días trabajados al mes)	1.760 (considerando 80 trabajadores y 22 días trabajados al mes)	• Envases de alimentos (plásticos y de papel) • Restos de frutas o verduras • Papel higiénico • Botellas plásticas y de vidrio • Envases de vidrio	Contenedores de 120 litros con tapa y bolsas de basura y contenedores mayores de 360 litros	Relleno sanitario autorizado
2	440 (considerando 20 trabajadores y 22 días trabajados al mes)	440 (considerando 20 trabajadores y 22 días trabajados al mes)			

Fuente: Elaboración propia.

El titular exigirá que, en las oficinas administrativas de la faena, se mantengan los certificados o comprobantes de disposición final de residuos domiciliarios, al día.

- **Residuos sólidos no peligrosos (industriales)**

Los residuos industriales no peligrosos que se generarán durante la construcción serán almacenados en un sitio de acopio temporal. Estos residuos serán principalmente residuos de construcción,

[1] Considerando 22 días laborales
[2] Considerando 22 días laborales

excedentes de movimientos de tierra, madera, despuntes metálicos, plásticos, papeles y cartones, cabe mencionar que se dará prioridad a la reutilización, reciclaje o donación.

Los residuos sólidos no peligrosos de construcción que no sean reutilizados, reciclados o donados, serán transportados por una empresa autorizada para ser dispuestos en rellenos sanitarios autorizados, al respecto se mantendrá la documentación en la instalación de faena donde se acredite lo antes indicado.

El transporte y disposición final de los residuos industriales no peligrosos de construcción serán realizados por una empresa autorizada y dispuestos en rellenos sanitarios también autorizados. A continuación, se detalla una estimación de los residuos generados en la fase de construcción.

Tabla 2. Residuos sólidos industriales en fase de construcción

Sub-Fase	Duración (meses)	Cantidad a generar (Kg/mes)	Manejo	Disposición
1	18	700	Patio de acopio	Relleno sanitario autorizado
2	6	200	Patio de acopio	Relleno sanitario autorizado

Fuente: Elaboración propia.

Fase de operación

- **Residuos sólidos domiciliarios**

Los residuos asimilables a domiciliarios serán almacenados en contenedores plásticos de 20 litros que estarán provistos de bolsas plásticas y que serán ubicados en lugares estratégicos donde haya mayor tránsito de personas, tales como oficinas, laboratorios y baños. Estos residuos serán almacenados en un contenedor mayor de 360 litros y será retirado con una frecuencia de a lo menos una vez por semana para ser enviados a un sitio o relleno sanitario debidamente autorizado. Cabe mencionar que la frecuencia de retiro aumentará cuando el volumen almacenado alcance el umbral definido de 990 litros día.

Los contenedores de 20 litros en general serán higienizados con hipoclorito de sodio periódicamente para evitar la generación de malos olores y la atracción y propagación de vectores sanitarios. Respecto de la limpieza de los contenedores mayores, estará a cargo de la empresa que hará el retiro y disposición de ellos, ya que ellos cada vez que retiran uno de estos contenedores dejan en su remplazo uno limpio de las mismas características.

Para la caracterización cuantitativa de los residuos se consideró una generación de residuos domésticos de 1 kilo por persona, teniendo en cuenta que se prevé habrá 3 trabajadores.

Tabla 3. Residuos sólidos domiciliarios en fase de operación

Cantidad promedio (kg/mes)	Descripción cualitativa	Manejo	Disposición
66	• Envases de alimentos (plásticos y de papel) • Restos de frutas o verduras • Papel higiénico • Botellas plásticas y de vidrio • Envases de vidrio	Contenedor mayor de 360 litros con tapa y bolsas de basura	Relleno sanitario autorizado

Fuente: Elaboración propia.

El titular mantendrá en las oficinas administrativas los certificados o comprobantes de disposición final de residuos domiciliarios.

- **Residuos de desbaste asimilables a domiciliarios**

Adicionalmente, se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes del material retenido en el desbaste grueso del pretratamiento, por ello, en este sector habrá 2 contenedores de 1 m^3 cada uno, para luego ser almacenados temporalmente en la bodega habilitada para residuos asimilables a domiciliarios, la cual tendrá capacidad para 8 contenedores estancos de capacidad de 1 m^3, los cuales contarán con bolsas resistentes a escurrimiento y se encontrarán tapados.

El retiro se efectuará a lo menos una vez por semana, aunque de requerirse, se podrá aumentar la frecuencia dependiendo de cuando se alcance el volumen crítico de almacenamiento. A continuación, se presenta una tabla resumen de estos residuos de desbaste a generar.

Tabla 4. Residuos sólidos asimilables a domiciliarios, desbaste en fase de operación

Generados por unidad	Cantidad (L/día)	Manejo	Disposición
Rejas	517	Contenedores estancos con tapa, bolsas de basura y cerrados	Relleno sanitario autorizado
Desarenador	296		
Desgrasador	177		
Total	**990 L/día**		

Fuente: Elaboración propia.

a.4. Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento

No se contempla en ninguna de las fases del proyecto la realización de un tratamiento especial para los residuos sólidos generados; solo considera el almacenamiento temporal y segregación en contenedores adecuados, los cuales se ubicarán en zonas asignadas y debidamente estructuradas para recibirlos. Sumado a ello, también considera la reutilización y reciclaje de los residuos no peligrosos de la fase de construcción.

Todos los residuos sólidos asimilables a domiciliarios generados en la fase de construcción serán almacenados temporalmente en contenedores habilitados para ello, y posteriormente serán retirados para ser dispuestos en rellenos sanitarios autorizados; en tanto, los residuos industriales no peligrosos serán dispuestos en un patio de acopio, a la espera de ser reutilizados o donados o en su defecto ser trasladados a rellenos sanitarios autorizados para su disposición final.

En la fase de operación, los residuos no peligrosos serán los residuos provenientes del pretratamiento que son asimilables a residuos domésticos, estos se recolectarán en dos contenedores estancos cerrados que estarán dispuestos en la zona del pretratamiento para luego ser llevados a la bodega de residuos no peligrosos desde donde serán trasladados a un sitio de disposición final autorizado.

Además, se llevará un registro de la frecuencia de retiro de los residuos, para la verificación del cumplimiento con la autoridad sanitaria de la región.

a.5. Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos

Debido a las características de los residuos acopiados y a su corto periodo de almacenamiento, no se esperan emisiones líquidas, ni tampoco emisiones a la atmósfera que sean significativas.

El sistema de control de residuos contempla el traslado desde el punto de origen hacia el lugar de disposición final por medio de camiones acondicionados para dicha actividad tanto en la fase de construcción como de operación del proyecto. Los camiones contarán con su revisión técnica al día y circularán a una velocidad máxima de 30 km/h dentro del recinto de la PTAS, para lo cual se instalarán señaléticas de velocidad máxima.

Para la manipulación de los residuos, los trabajadores estarán provistos de Elementos de Protección Personal (EPP), adecuados a la labor desempeñada.

a.6. Descripción del sistema de manejo de rechazos

La descripción del sistema de manejo de rechazos no aplica al Proyecto, ya que este no corresponde a un sistema destinado a la eliminación de residuos.

a.7. Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados

El titular mantendrá en obra un registro donde se acredite la disposición final de todos los residuos en lugares debidamente autorizados por la autoridad sanitaria. Lo anterior tanto en la fase de construcción como en la de operación, los documentos podrán ser facturas, guías de recepción u otros que entreguen en los sitios de disposición final.

a.8. Plan de contingencias

El Plan de Prevención de Contingencia asociado al almacenamiento de residuos no peligrosos consiste en adecuar esta zona para evitar la ocurrencia de cualquier tipo de contingencias. Para lo anterior, es necesario primeramente identificar los riesgos asociados al manejo de los residuos y los efectos que pudiese tener sobre el medio ambiente, la vida y la salud humana; en este sentido los riesgos identificados para el manejo de residuos domiciliarios, asimilables a domésticos e industriales no peligrosos son los siguiente:

Tabla 5. Medidas y/o acciones de prevención ante situaciones de riesgo para fase de construcción y operación

Situación de riesgo	Medidas de prevención
Proliferación de vectores sanitarios	• Almacenamiento en contenedores tapados y a su vez, uso de bolsas plásticas propias para esta actividad. • No generar una acumulación de basura por tiempos prolongados, para lo cual se estima un retiro a la semana durante la fase de construcción y operación, para los residuos domiciliaros y asimilables a domiciliaros. El retiro se hará por el camión municipal o de un tercero autorizado. • Se capacitará a los trabajadores para que el depósito de los residuos se haga en los lugares establecidos y manteniendo siempre los contenedores tapados y rotulados. • Limpieza de contenedores menores y recambio por uno limpio cada vez que sean retirados • Se implementará un proceso de desratización en la instalación de faenas y PTAS en general.
Derrame o percolación	• Revisión periódica de los contenedores. • Recambio de contenedores dañados. • Recambio de bolsas y correcto cierre de estas para su retiro.
	• Se diseñará un plan especial para la instalación de faena, exigiendo los elementos de prevención de incendio que correspondan. • Capacitaciones al encargado de la bodega y trabajadores en general sobre los riesgos, prevención y forma de proceder frente a un incendio.

Situación de riesgo	Medidas de prevención
Incendio de residuos o materiales	• Prohibición de fumar en la obra y especialmente en sectores de acopio y/o almacenamiento transitorio de este tipo de residuos. • Se contará en todo momento con sistema manual de abatimiento de incendios (extintor de polvo seco) dispuesto en toda la obra. • Existirá una coordinación e identificación de números de emergencia para la oportuna comunicación con equipos de emergencia que puedan atender esta situación.
Malos olores	• Se llevarán a cabo inspecciones periódicas al sistema de pretratamiento de la Planta. • El generador contará con las mantenciones al día, para que en el caso de cortes de energía pueda ser utilizado como respaldo, evitando así la proliferación de malos olores. • Revisión y limpieza periódica de los contenedores.
Prevenciones varias	• El sitio de almacenamiento temporal contará con una base impermeabilizada con capacidad de retener posibles fugas y derrames. • La bodega de residuos no peligrosos de la fase de operación contará con una base impermeabilizada y lavable. • Ambas instalaciones tendrán, acceso restringido, en términos de que solo podrán ingresar personal debidamente autorizado. • Contarán con un cartel de "no fumar" y sistema de extinción manual de incendios (extintores). • Tendrán cierre perimetral.

Fuente: Elaboración propia.

Dadas las características de los residuos que serán almacenados (residuos no peligrosos) el plan de contingencia para su manejo se estructura en medidas preventivas y en verificaciones periódicas (a lo menos semanales) del acopio de residuos no peligrosos (fase de construcción), verificando que el cierre perimetral se encuentre en óptimas condiciones. Para el caso de la fase de operación, también se harán revisiones de la zona de bodega y de los distintos contenedores distribuidos en la PTAS.

Teniendo en cuenta lo anterior y las particularidades de la fase de construcción, se contará con la presencia de un experto en prevención de riesgos quien estará a cargo de cumplir las siguientes actividades:

- Garantizar el cumplimiento del D.S. N°594/1999 MINSAL, sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo, para todas las fases del proyecto.

- Verificar el uso de los elementos de protección personal, por parte de todos los trabajadores, mientras se encuentren expuestos al riesgo.

a.9. Plan de emergencia

A continuación, se presenta un plan de emergencias para el manejo de residuos.

Tabla 6. Medidas para casos de emergencia para cada situación de riesgo identificada para la fase de construcción y operación.

Situación de emergencia	Medidas y/o acciones
Proliferación de vectores sanitarios	En caso de una situación de emergencia se tomarán las siguientes medidas: • Detener las faenas de construcción mientras dura la emergencia. • Ejecución de un proceso de desratización en los lugares de instalación de faena.
Derrame o percolación	En caso de una situación de emergencia se hará recambio de contendores dañados y se procederá a sanitizar el lugar.
Incendio de residuos o materiales	En caso de una situación de emergencia se desarrollarán las siguientes acciones: • Al detectar el fuego, si no es posible apagarlo con un extintor se deberá comunicar rápidamente al supervisor, quien coordinará con el Prevencionista de Riesgo la llegada de equipos de emergencia, asistencia de Bomberos, entre otros dependiendo de la envergadura de la emergencia. Además, se avisará a las autoridades fiscalizadoras del evento. • Al declararse incendio, se deberá abandonar los frentes de trabajo que sean afectados y el personal deberá dirigirse al punto de encuentro de emergencia definido en cada faena de trabajo. • El jefe de planta y el prevencionista de riesgo coordinarán y darán aviso de evacuación al personal. • El personal cuando llegue a los puntos de emergencia de la instalación de faena deberá identificar a su supervisor. • El supervisor debe verificar que este todo su personal a salvo. • Solo se regresará al lugar de trabajo cuando se dé la señal de retorno a cargo del jefe de planta. • Al declararse fuego en oficinas, instalaciones o en cualquier lugar cerrado se deberá evacuar el área y no se podrá regresar en busca de objetos ni documentos olvidados hasta que sea autorizado por el Prevencionista de Riesgos. • En caso de personas lesionadas, se avisará al servicio de ambulancia al 131. • Una vez controlado el incendio, se preparará el informe sobre el accidente y será enviado a jefe directo para su análisis.
Malos olores	En caso de una situación de emergencia se desarrollarán las siguientes acciones: • Se revisarán las líneas del proceso para detectar su procedencia. • Se realizarán los recambios o limpieza necesarias para disminuir su emisión de olores.

Fuente: Elaboración propia.

Se informará a la SMA respecto de la activación del plan de emergencia a través de los medios disponibles para aquello, si la emergencia así lo amerita en un plazo de 15 días hábiles.

b) TRATÁNDOSE DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA, ADEMÁS DE LO SEÑALADO PRECEDENTEMENTE:

b.1. Descripción del sistema de carga y descarga de residuos

No aplica.

b.2. Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas

No aplica.

b.3. Diseño del sistema de captación, conducción y manejo de líquidos lixiviados y de cualquier otro residuo líquido que se genere

No aplica.

b.4. Descripción y diseño de zona de almacenamiento transitorio de residuos, si se contempla

No aplica.

c) TRATÁNDOSE DE PLANTAS DE MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, ADEMÁS DE LO SEÑALADO EN LAS LETRAS DESDE A.1) HASTA A.9):

c.1. Descripción del sistema perimetral de intercepción y evacuación de escorrentías superficiales

No aplica.

c.2. Descripción del sistema de recolección y evacuación de las aguas que precipiten sobre la planta

No aplica.

c.3. Descripción del sistema de monitoreo de la calidad del agua subterránea

No aplica.

c.4. Programa de control de parámetros críticos de la operación de la planta

No aplica.

d) TRATÁNDOSE DE UNA PLANTA DE INCINERACIÓN, ADEMÁS DE LO SEÑALADO EN LAS LETRAS DESDE A.1) HASTA A.9):

d.1. Programa de control de parámetros críticos de la operación del sistema

No aplica.

d.2. Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas

No aplica.

e) TRATÁNDOSE DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ADEMÁS DE LO SEÑALADO EN LAS LETRAS A.1) HASTA A.9):

e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales

Fase de Construcción

El almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios se hará en contenedores que estarán dispuestos en los frentes de trabajo y cercanos a la instalación de faena. En cuanto, a los residuos industriales no peligrosos, estos serán acopiados en una zona de 400 m^2, ubicado en la instalación de faena, el sitio de almacenamiento temporal contará con las siguientes características:

- Estos sectores de almacenamiento estarán señalizados y serán de fácil acceso.
- Se procurará que el área se encuentre limpia y ordenada con el objetivo de evitar vectores.
- El piso deberá ser plano, evitando los desniveles
- Los residuos no peligrosos serán acumulados en contenedores con tapa, debidamente rotulados o de forma segregada, según la Norma Chilena NCh N°3322/2013, que estandariza los colores y elementos visuales con el fin de facilitar la separación de los diferentes residuos, para que sean retirados periódicamente por empresas autorizadas, para su reciclaje o su disposición final en sitios autorizados.
- El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán las vías de ingreso.

- Los residuos domésticos se dispondrán en un sector específico, habilitado para tales fines, dentro de contenedores de basura fabricados de material resistente y hermético.
- Los residuos que por su tamaño y características no sean posibles de almacenar en contenedores, se dispondrán a granel en forma ordenada.
- Existirá un registro de ingreso y de salida de residuos.
- Se dará estricto cumplimiento al artículo 18 del D.S. N°594/1999.

Dadas las características de la forma en que se realizará la acumulación de residuos no se generarán ruidos molestos ni material particulado.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, los residuos sólidos domésticos y asimilables a domésticos corresponderán principalmente a restos de alimentos, envases, papeles, plásticos, latas, botellas de vidrio y entre otros desechos generados por el personal de la planta, estimándose una producción promedio de 3 kg/día, además de los provenientes del desbaste grueso de la PTAS. Estos residuos serán almacenados en contenedores estancos, dispuestos en una zona exclusiva para el almacenamiento temporal de residuos asimilables a domiciliarios (bodega). Su retiro estará a cargo de una empresa contratista autorizada sanitariamente, la cual los trasladará, con una frecuencia de una vez por semana, a un sitio autorizado para su disposición final.

La bodega de almacenamiento temporal contará con las siguientes características:

- Tendrá un piso impermeable y lavable (hormigón afinado u otro material lavable).
- Contará con cierre perimetral o con muros lavables y resistentes.
- Tendrá un techo para la protección contra condiciones climáticas.
- Contará con un sistema de ventilación.
- Los residuos se almacenarán en contenedores estancos con bolsas resistentes para evitar escurrimientos, con tapa y cerrados.
- Se mantendrá el área limpia y ordenada, se desinfectarán los contenedores con hipoclorito de sodio con el fin de evitar vectores
- Tendrá acceso restringido, evitando el acceso a terceros

e.2. Capacidad máxima de almacenamiento

Fase de construcción

Los contenedores de almacenamiento para residuos sólidos domiciliarios tendrán una capacidad máxima de 360 litros. Estarán provistos de bolsas plásticas en su interior y, posteriormente, los residuos serán retirados por el servicio municipal para ser dispuestos en un relleno sanitario autorizado. Se estima una disposición de 10 contenedores en la fase de construcción por tanto la capacidad de almacenamiento será de 3.600 litros los que serán almacenados temporalmente.

En cuanto al almacenamiento para los residuos sólidos industriales producto de las obras, se considerará una zona de acopio de 400 m^2, el cual dispondrá de un máximo de 400 m^3 para el almacenamiento temporal ya se podrán apilar con un máximo de 1 metro.

Fase de operación

Los contenedores mayores de almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios tendrán una capacidad máxima de 360 litros. Estarán provistos de bolsas plásticas en su interior y, posteriormente, los residuos serán retirados por el servicio municipal para ser dispuestos en un relleno sanitario autorizado.

En cuanto a los residuos asimilable a domiciliarios generados por el pretratamiento se almacenarán en dos contenedores tipo estanco de una capacidad máxima de 1m^3 cada uno y estarán provistos de bolsas plásticas en su interior para evitar el derrame del contenido y, posteriormente, los residuos serán llevados a la bodega de residuos no peligrosos la cual tendrá una capacidad máxima de 8m^3, véase el esquema siguiente.

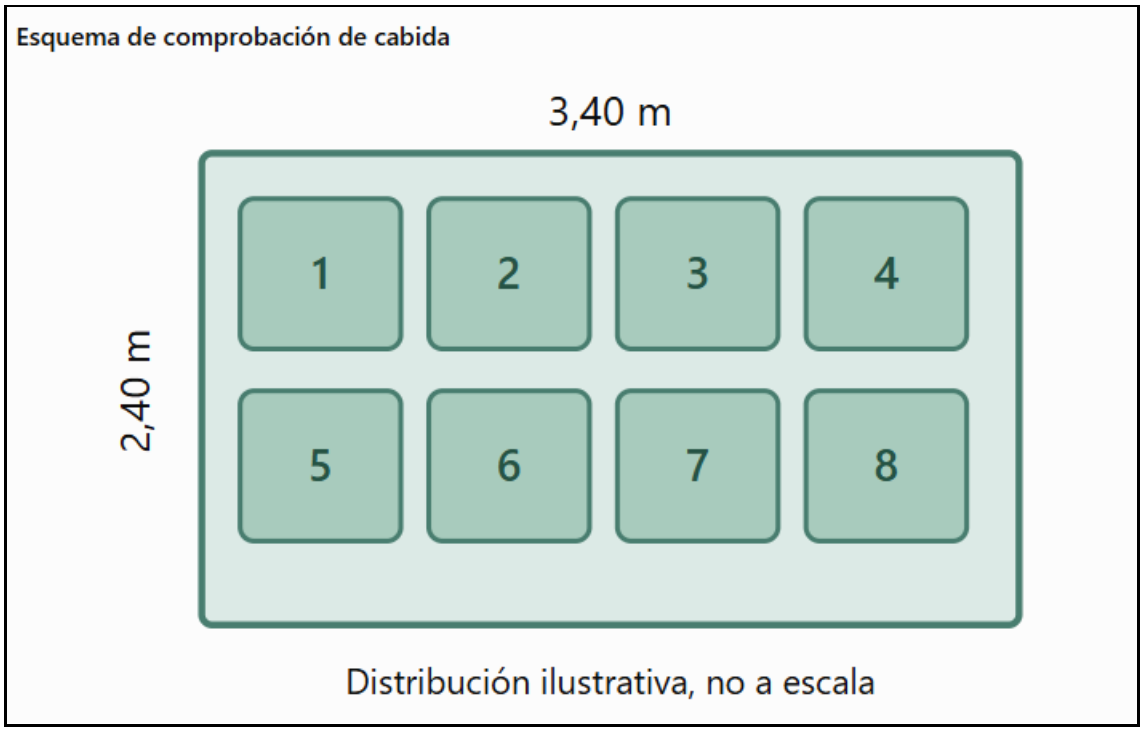

Figura 14 Esquema de ubicación de contenedores

Estos residuos serán retirados por un camión autorizado para ser dispuesto en un relleno sanitario que cuente con las autorizaciones necesarias para recibir este tipo de residuos.

e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores

Fase de construcción

El almacenamiento transitorio de residuos industriales no peligrosos se hará a granel en el patio de acopio, sin embargo, se hará una separación de los residuos para una mejor gestión de ellos, tal como se aprecia en la figura referencial a continuación.

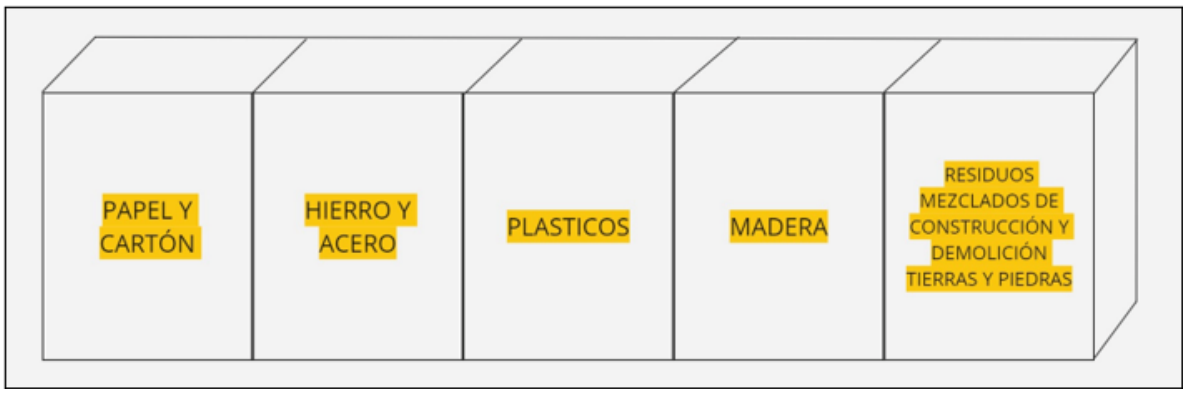

Figura 15. Esquema referencial de residuos no peligrosos

Fuente: Elaboración propia.

Este patio estará cercado, contará con señalética adecuada y su acceso estará restringido solo para personal autorizado.

En el caso de los residuos domiciliarios, será realizado en contenedores con tapas herméticas, ubicados en las áreas destinadas a su almacenamiento. A continuación, se muestran los contenedores tipo utilizados para el almacenamiento de este tipo de residuo.



Figura 16. Contenedor de almacenamiento para residuos domiciliarios, referencial

Fuente: Elaboración propia.

Dada las características de la forma en que se realizará la acumulación de residuos no se generarán ruidos molestos ni material particulado. Los residuos serán retirados de forma periódica por lo que no se generarán condiciones para la proliferación de vectores. Lo mismo aplica para los residuos no peligrosos provenientes de la construcción.

Fase de operación

Los residuos domiciliarios serán depositados en bolsas plásticas de basura resistentes y almacenados en contenedores de paredes resistentes y bordes curvos, como se observa en la siguiente figura.



Figura 17. Contenedor de almacenamiento para residuos domiciliarios, referencial

Fuente: Elaboración propia.

Los residuos serán retirados de forma periódica por lo que no se generarán condiciones para la proliferación de vectores.

En cuanto a los residuos asimilables a domiciliarios provenientes del desbaste del pretratamiento se almacenarán en contenedores con bolsas plásticas de basura resistentes y almacenados en contenedores hermético de paredes resistentes y bordes curvos.



Figura 18. Contenedor referencial que se utilizará en la fase de operación para residuos asimilables a domiciliarios provenientes del desbaste del pretratamiento

Fuente: Elaboración propia.